

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-281184

**(43)Date of publication of application : 27.10.1995**

(51)Int.Cl.

G02F 1/1335

**G02F 1/1333**

(21)Application number : 06-075038

(71)Applicant : HITACHI LTD

HITACHI DEVICE ENG CO LTD

(22)Date of filing : 13.04.1994

(72)Inventor : SHODA KATSUHIKO

**KOBAYASHI NAOTO**

**TORIYAMA YOSHIO**

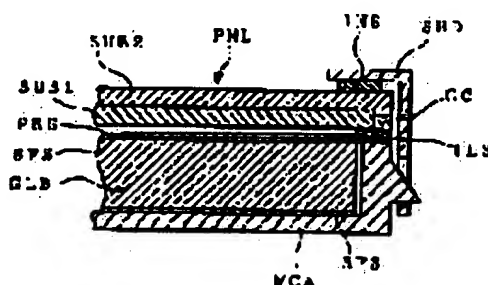
HASEGAWA KAORU

## (54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

**(57)Abstract:**

**PURPOSE:** To improve mechanical strength, to reduce the size and weight of a device and to decrease the production cost thereof by securely retaining a light transmission plate and liquid crystal display panel within the device without increasing outside dimensions.

**CONSTITUTION:** The ends on the sides of a diffusion sheet SPS and prism sheet PRS arranged atop the light transmission plate GLB are projected from the ends on the sides of the light transmission plate GLB and are placed on the side walls of a lower case MCA. Rubber cushions GC are interposed via the diffusion sheet SPS and the prism sheet PRS between the surfaces of these side walls and the rear surface of the upper transparent glass substrate SUB2 of the liquid crystal display panel PNL. The liquid crystal display device is integrated by fitting a shielding case SHD and the lower case MCA.



## LEGAL STATUS

**[Date of request for examination]**

**13.09.2000**

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

**3247793**

[Date of registration] 02.11.2001

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] A liquid crystal display panel, the light guide plate arranged under said liquid crystal display panel, and fluorescence tubing arranged near the side face of said light guide plate, In the liquid crystal display which has the case contained including the optical sheet of at least one sheet arranged on the top face of said light guide plate, and said light guide plate and said fluorescence tubing The liquid crystal display characterized by having made the edge of the side of said optical sheet of at least one sheet project from the edge of the side of said light guide plate, and having laid it on the side attachment wall of said case, and preparing an elastic body between said optical sheet on said side attachment wall, and said liquid crystal display panel.

[Claim 2] The liquid crystal display according to claim 1 characterized by having made the edge of the side of the perimeter of said optical sheet project from the edge of the side of the perimeter of said light guide plate, and having laid it on the side attachment wall of said case, and preparing an elastic body between said optical sheet on said side attachment wall, and said liquid crystal display panel.

[Claim 3] The liquid crystal display according to claim 1 characterized by preparing said elastic body between said optical sheet on said side attachment wall, and the underside of the up transparence glass substrate of said liquid crystal display panel.

[Claim 4] A liquid crystal display panel and the circuit board arranged in the periphery section of said liquid crystal display panel, The light guide plate arranged under said liquid crystal display panel, and fluorescence tubing of said light guide plate arranged near the 1 side face at least, The metal shielding case contained including the optical sheet of at least one sheet arranged on the top face of said light guide plate, and said liquid crystal display panel and said circuit board, In the liquid crystal display which has the mold case really contained including said light guide plate and said fluorescence tubing formed of molding The edge of at least one side of the four sides of said optical sheet of at least one sheet Make it project from the edge of the side of said light guide plate, and it lays on the side attachment wall of said mold case. The liquid crystal display which an elastic body is made to intervene between said optical sheet on said side attachment wall, and the underside of the up transparence glass substrate of said liquid crystal display panel, is made to carry out fitting of the fitting section which formed said shielding case and said mold case in each, and is characterized by unifying and changing.

[Claim 5] The liquid crystal display according to claim 1 or 4 characterized by said optical sheets being the diffusion sheet prepared in the top face of said light guide plate, and a prism sheet prepared in the top face of said diffusion sheet.

[Claim 6] The liquid crystal display characterized by having the holder which consists of the elastic body holding both said fluorescence tubing and said cables in the liquid crystal display which has the back light which changes including the cable of fluorescence tubing and said fluorescence tubing.

[Claim 7] The liquid crystal display characterized by having the back light which grows into the ends of fluorescence tubing and said fluorescence tubing including two cables to which the end was connected, respectively, and having the holder which prepared at least one side of one piece or two or more holes for holding said fluorescence tubing, 1, or said both two cables, and a slot in the liquid crystal display

with which the other end of said two cables was pulled out in the same direction.

[Claim 8] The liquid crystal display characterized by preventing migration to said fluorescence tubeside of said light guide plate by the minute projection which formed the light guide plate of the back light arranged under a liquid crystal display panel, and fluorescence tubing arranged near the side face of said light guide plate in the liquid crystal display contained in the case in the inner surface of said case between said light guide plates and said fluorescence tubing.

[Claim 9] The liquid crystal display according to claim 8 characterized by said case being a mold case really formed of molding.

[Claim 10] The liquid crystal display according to claim 8 characterized by said light guide plate carrying out the shape of an abbreviation square.

[Claim 11] The liquid crystal display according to claim 8 characterized by having brought the dimension of said light guide plate close to the dimension of an effective light-emitting part as much as possible.

[Claim 12] The liquid crystal display according to claim 8 characterized by preparing said projection in said case and one.

[Claim 13] The liquid crystal display according to claim 8 characterized by preparing said projection near [ two ] the both ends of said fluorescence tubing.

[Claim 14] The liquid crystal display according to claim 8 characterized by holding three sides other than one side of said light guide plate of said fluorescence tubeside with the wall of the stowage for light guide plates formed in said case in accordance with the shape of an abbreviation square of said light guide plate.

[Claim 15] The liquid crystal display characterized by preparing opening in the center section except a part for the frame holding a light guide plate of a case.

[Claim 16] The liquid crystal display characterized by preparing opening in the center section except a part for the frame of said mould frame in the liquid crystal display which contained the liquid crystal display panel and the light guide plate arranged to the bottom of it with the mold case really formed by molding, and the metal shielding case.

[Claim 17] It has the metal shielding case contained including a liquid crystal display panel, and the mold case really contained including the light guide plate arranged under said liquid crystal display panel formed by molding. In the liquid crystal display which is made to carry out fitting of the fitting section which the elastic body was made to intervene between said liquid crystal display panels and said light guide plates, pushed in said shielding case in the direction of the interior of equipment concerned, and formed said shielding case and said mold case in each, unifies, and changes The liquid crystal display characterized by preparing opening in the center section except a part for the frame of said mold case.

[Claim 18] The liquid crystal display characterized by containing the cable of a back light into the slot established in the case.

[Claim 19] The liquid crystal display characterized by containing in the liquid crystal display which has fluorescence tubing and the mold case really contains said fluorescence tubing formed by molding into the slot which formed two cables connected to the ends of said fluorescence tubing in one at said mold case.

[Claim 20] A liquid crystal display panel and the circuit board arranged in the periphery section of said liquid crystal display panel, The light guide plate arranged under said liquid crystal display panel, and fluorescence tubing arranged on at least 1 side face of said light guide plate, The metal shielding case contained including said liquid crystal display panel and said circuit board, In the liquid crystal display which has the mold case really contained including said light guide plate and said fluorescence tubing formed of molding, unifies said shielding case and said mold case, and changes The liquid crystal display characterized by containing into the slot which formed in one two cables by which one edge each was connected to the ends of said fluorescence tubing at the side attachment wall of said mold case.

[Claim 21] The liquid crystal display according to claim 18, 19, or 20 characterized by containing to



Mizouchi who formed the 1st cable connected to the 1st edge of said fluorescence tubing in the side attachment wall of said mold case along with said fluorescence tubing.

[Claim 22] It contains to Mizouchi who formed the 1st cable connected to the 1st edge of said fluorescence tubing in the side attachment wall of said mold case along with said fluorescence tubing. And said 1st cable after the 2nd [ of said fluorescence tubing ] edge, Claims 18, 19, and 20 characterized by pulling out the 2nd cable connected to said 2nd edge in the direction almost vertical to the direction of [ before the 2nd / of said 1st cable / said / edge ], or a liquid crystal display given in 21.

[Claim 23] The liquid crystal display according to claim 21 or 22 characterized by pulling out said 1st cable after the 2nd [ of said fluorescence tubing ] edge, and the 2nd cable connected to said 2nd edge between the attaching hole of said mold case, and the circuit board arranged in the periphery section of the shorter side of said liquid crystal display panel.

[Claim 24] Claims 21 and 22 characterized by being contained without the inverter connected to each other end of said cable overflowing said mold case into the stowage of the outside of said light guide plate established in said mold case, or a liquid crystal display given in 23.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the liquid crystal display which has the light guide plate arranged under a liquid crystal display panel, and fluorescence tubing arranged near the side face of a light guide plate, and relates to the presser-foot structure of a light guide plate and a liquid crystal display panel especially.

[0002]

[Description of the Prior Art] The liquid crystal display of an active matrix prepares a nonlinear element (switching element) corresponding to each of two or more pixel electrodes arranged in the shape of a matrix. Since liquid crystal in each pixel is always driven theoretically (duty ratio 1.0), compared with the so-called passive matrix which has adopted the time-sharing actuation method, an active method has good contrast and is becoming an especially indispensable technique with a color liquid crystal display. A thin film transistor (TFT) is typical as a switching element.

[0003] A liquid crystal display by for example, the sealant which separated the predetermined gap and prepared two transparence glass substrates in the edge between superposition and these both substrates in the shape of a frame so that the field which carried out the laminating of the pixel electrode for a display which consists of the transparence electric conduction film, the orientation film, etc., respectively might counter The liquid crystal display panel which encloses and closes liquid crystal inside the sealant between both substrates, installs or sticks, and changes a polarizing plate from liquid crystal enclosure opening prepared in a part of sealant to the outside of both substrates further while sticking both substrates (liquid crystal display component), The circuit board in which it has been arranged on the outside of the periphery section of a liquid crystal display panel, and the circuit for liquid crystal actuation was formed, It is arranged under the intermediate frame which is a mould cast holding these each part material, the metal shielding case with which these each part material was contained and the liquid crystal display aperture was opened, and a liquid crystal display panel, and is constituted including the back light which supplies light to a liquid crystal display panel.

[0004] in addition, the liquid crystal display of the active matrix which used the thin film transistor -- for example, JP,63-309921,A, "the 12.5 mold active-matrix method color liquid crystal display which adopted the redundant configuration" and the Nikkei electronics, and page 193- it Nikkei-tuna-UHIRU- publishes, and is come out and known on December 15, 1986 [ 210 or ].

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] With the conventional technique, in order to press down firmly the light guide plate and liquid crystal display panel of a back light within the equipment concerned, there was a problem to which the dimension of equipment becomes large.

[0006] moreover, each of ends of fluorescence tubing which constitutes a back light -- when pulling out two lamp cables to which the end was connected in the one direction, with the conventional technique, there was no tooth space which lets a lamp cable pass, in order that a lamp cable might contain a flash and a lamp cable from the liquid crystal display concerned, the big tooth space was needed, and it was

difficult a miniaturization and to lightweight-ize the equipment concerned. Moreover, the conventional rubber bush holding fluorescence tubing held only fluorescence tubing.

[0007] Moreover, since there were many useless fields for maintenance and they were substantially formed greatly from the dimension of an effective light-emitting part in order to press down this light guide plate within the equipment concerned, the light guide plate of the conventional back light had large-sized equipment, and had the problem that the weight of equipment was heavy.

[0008] Moreover, there was a problem on which the base of a mold case swells according to the force of joining perpendicularly the base of the mold case (frame-like object) really formed by molding toward an underside with the weight of a liquid crystal display panel, a light guide plate, etc. from a top face after the assembly of a liquid crystal display conventionally. in order to stop this swelling -- the thickness of a mold case -- thick -- it must carry out -- a liquid crystal display -- thin-shape-izing -- it was not able to lightweight-ize.

[0009] Furthermore, the cable of fluorescence tubing of a back light passed along the outside side face of the equipment concerned by the conventional liquid crystal display, and the flash and the problem that a dimension became large substantially had with it the inverter connected at this cable or its head in the outside of equipment.

[0010] The 1st object of this invention is about a light guide plate and a liquid crystal display panel to offer firmly a presser foot and a miniaturization, and the liquid crystal display that can be lightweight-ized within the equipment concerned.

[0011] It is made for the cable of fluorescence tubing not to protrude the 2nd object of this invention from a liquid crystal display, and it is to offer the liquid crystal display which can realize miniaturization and lightweight-ization.

[0012] The 3rd object of this invention holds a light guide plate efficiently within equipment, makes the dimension of a light guide plate as small as possible, and is to offer a small and lightweight liquid crystal display.

[0013] The 4th object of this invention is to be able to stop the swelling of the base of the mold case resulting from the weight of a liquid crystal display panel, a light guide plate, etc., and able to make thickness of a mold case thin, consequently offer thin-shape-izing and the liquid crystal display which can be lightweight-ized.

[0014] The 5th object of this invention has a cable and an inverter in offering the small and lightweight liquid crystal display which is not protruded into the outside of equipment.

[0015]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the 1st technical problem of the above, this invention A liquid crystal display panel, the light guide plate arranged under said liquid crystal display panel, and fluorescence tubing arranged near the side face of said light guide plate, In the liquid crystal display which has the case contained including the optical sheet of at least one sheet arranged on the top face of said light guide plate, and said light guide plate and said fluorescence tubing It is characterized by having made the edge of the side of said optical sheet of at least one sheet project from the edge of the side of said light guide plate, and having laid it on the side attachment wall of said case, and preparing elastic bodies, such as a rubber cushion, between said optical sheet on said side attachment wall, and said liquid crystal display panel.

[0016] Moreover, it is characterized by preparing said elastic body between said optical sheet on said side attachment wall, and the underside of the up transparence glass substrate of said liquid crystal display panel.

[0017] Moreover, a liquid crystal display panel and the circuit board arranged in the periphery section of said liquid crystal display panel, The light guide plate arranged under said liquid crystal display panel, and fluorescence tubing of said light guide plate arranged near the 1 side face at least, The metal shielding case contained including the optical sheet of at least one sheet arranged on the top face of said light guide plate, and said liquid crystal display panel and said circuit board, In the liquid crystal display which has the mold case really contained including said light guide plate and said fluorescence tubing formed of molding The edge of at least one side of the four sides of said optical sheet of at least one

sheet Make it project from the edge of the side of said light guide plate, and it lays on the side attachment wall of said mold case. An elastic body is made to intervene between said optical sheet on said side attachment wall, and the underside of the up transparence glass substrate of said liquid crystal display panel, fitting of the fitting section which formed said shielding case and said mold case in each is carried out, and it is characterized by unifying and changing.

[0018] Furthermore, said optical sheet is characterized by being the diffusion sheet prepared in the top face of said light guide plate, and the prism sheet prepared in the top face of said diffusion sheet.

[0019] In order to solve the 2nd technical problem of the above, this invention is characterized by having the holder which consists of the elastic body holding both said fluorescence tubing and said cables in the liquid crystal display which has the back light which changes including the cable of fluorescence tubing and said fluorescence tubing.

[0020] Moreover, have the back light which grows into the ends of fluorescence tubing and said fluorescence tubing including two cables to which the end was connected, respectively, and it sets to the liquid crystal display with which the other end of said two cables was pulled out in the same direction. It is characterized by having the holder which prepared at least one side of one piece or two or more holes for holding said fluorescence tubing, 1, or said both two cables, and a slot.

[0021] In order to solve the 3rd technical problem of the above, this invention is characterized by preventing migration to said fluorescence tubeside of said light guide plate by the minute projection which formed the light guide plate of the back light arranged under a liquid crystal display panel, and fluorescence tubing arranged near the side face of said light guide plate in the liquid crystal display contained in the case in the inner surface of said case between said light guide plates and said fluorescence tubing.

[0022] Moreover, said case is characterized by being the mold case really formed of molding.

[0023] Moreover, it is characterized by said light guide plate carrying out the shape of an abbreviation square.

[0024] Moreover, it is characterized by having brought the dimension of said light guide plate close to the dimension of an effective light-emitting part as much as possible.

[0025] Moreover, it is characterized by preparing said projection in said case and one.

[0026] Moreover, it is characterized by preparing said projection near [ two ] the both ends of said fluorescence tubing.

[0027] Furthermore, three sides other than one side of said light guide plate of said fluorescence tubeside are characterized by being held with the wall of the stowage for light guide plates formed in said case in accordance with the shape of an abbreviation square of said light guide plate.

[0028] In order to solve the 4th technical problem of the above, the liquid crystal display of this invention is characterized by preparing opening in the center section except a part for the frame holding a light guide plate of a case.

[0029] Moreover, in the liquid crystal display which contained the liquid crystal display panel and the light guide plate arranged to the bottom of it with the mold case really formed by molding, and the metal shielding case, it is characterized by preparing opening in the center section except a part for the frame of said mould frame.

[0030] Furthermore, the metal shielding case contained including a liquid crystal display panel, It has the mold case really contained including the light guide plate arranged under said liquid crystal display panel formed by molding. In the liquid crystal display which is made to carry out fitting of the fitting section which the elastic body was made to intervene between said liquid crystal display panels and said light guide plates, pushed in said shielding case in the direction of the interior of equipment concerned, and formed said shielding case and said mold case in each, unifies, and changes It is characterized by preparing opening in the center section except a part for the frame of said mold case.

[0031] In order to solve the 5th technical problem of the above, the liquid crystal display of this invention is characterized by containing the cable of a back light into the slot established in the case.

[0032] Moreover, in the liquid crystal display which has fluorescence tubing and the mold case really contains said fluorescence tubing formed by molding, it is characterized by containing into the slot

which formed two cables connected to the ends of said fluorescence tubing in one at said mold case.

[0033] Moreover, a liquid crystal display panel and the circuit board arranged in the periphery section of said liquid crystal display panel, The light guide plate arranged under said liquid crystal display panel, and fluorescence tubing arranged on at least 1 side face of said light guide plate, The metal shielding case contained including said liquid crystal display panel and said circuit board, In the liquid crystal display which has the mold case really contained including said light guide plate and said fluorescence tubing formed of molding, unifies said shielding case and said mold case, and changes It is characterized by containing into the slot which formed in one two cables by which one edge each was connected to the ends of said fluorescence tubing at the side attachment wall of said mold case.

[0034] Moreover, it is characterized by containing to Mizouchi who formed the 1st cable connected to the 1st edge of said fluorescence tubing in the side attachment wall of said mold case along with said fluorescence tubing.

[0035] It contains to Mizouchi who formed the 1st cable connected to the 1st edge of said fluorescence tubing in the side attachment wall of said mold case along with said fluorescence tubing. Moreover, and said 1st cable after the 2nd [ of said fluorescence tubing ] edge, The 2nd cable connected to said 2nd edge is characterized by being pulled out in the direction almost vertical to the direction of [ before the 2nd / of said 1st cable / said / edge ].

[0036] Moreover, said 1st cable after the 2nd [ of said fluorescence tubing ] edge and the 2nd cable connected to said 2nd edge are characterized by being pulled out between the attaching hole of said mold case, and the circuit board arranged in the periphery section of the shorter side of said liquid crystal display panel.

[0037] Furthermore, it is characterized by being contained without the inverter connected to each other end of said cable overflowing said mold case into the stowage of the outside of said light guide plate established in said mold case.

[0038]

[Function] In the liquid crystal display of this invention, the edge of the side of optical sheets of at least one sheet, such as a diffusion sheet arranged on a light guide plate, and a prism sheet By laying on the side attachment wall of the case which is made to project from the edge of the side of a light guide plate, and contains a light guide plate, making elastic bodies, such as a rubber cushion, intervene between the optical sheet on this side attachment wall, and a liquid crystal display panel, and holding down firmly in a case Within the equipment concerned, firmly, and a light guide plate and a liquid crystal display panel can be fixed. Moreover, the presser-foot structure does not enlarge the dimension of the equipment concerned, and it can miniaturize and it can lightweight-ize the equipment concerned. In addition, between two transparence glass substrates which constitute the optical sheet and liquid crystal display panel on the side attachment wall of a case, if it arranges between the undersides of a upside transparence glass substrate, since only one substrate will be pressurized, elastic bodies, such as a rubber cushion, have effectiveness in prevention of the display unevenness by change of the gap between both substrates.

[0039] Moreover, in the liquid crystal display of this invention, since it can contain without protruding a cable from a liquid crystal display by having made both cables of fluorescence tubing and this fluorescence tubing hold with holders, such as a rubber bush which consists of an elastic body, it can miniaturize, a liquid crystal display can be lightweight-ized, and a manufacturing cost can be reduced.

[0040] Moreover, by bringing the dimension of the light guide plate of a back light close to the dimension of an effective light-emitting part as much as possible, and making it as small as possible in the liquid crystal display of this invention Since a light guide plate can be held in a small tooth space by holding a light guide plate by the minute projection which could mount electronic parts in the tooth space which occupied the conventional light guide plate, and was prepared in the inner surface of the receipt case of this light guide plate It can miniaturize, the equipment concerned can be lightweight-ized and a manufacturing cost can be reduced.

[0041] Moreover, by having prepared big opening, after the assembly of the liquid crystal display concerned, it can prevent that the base of a mold case swells according to the force of joining the base of

a mold case perpendicularly toward an underside from a top face with the weight of a liquid crystal display panel etc., and an internal pressure into the part of the center except a part for the surrounding frame of the base of a mold case, and the maximum thickness can be held down to it in the liquid crystal display of this invention. therefore, the thickness of a mold case -- thin -- it can carry out -- a liquid crystal display -- thin-shape-izing -- it can lightweight-ize.

[0042] Furthermore, in the liquid crystal display of this invention, it can contain by containing to the stowage of the outside of the light guide plate which contained two cables connected to the ends of fluorescence tubing of a back light into the slot established in the case, and formed the inverter in the mold case, without a cable and an inverter overflowing into the outside of the equipment concerned. Therefore, it can miniaturize, a liquid crystal display can be lightweight-ized, and a manufacturing cost can be reduced.

[0043]

[Example] The object of further others of this invention and this invention and the description of further others of this invention will become clear from explanation of the following which referred to the drawing.

[0044] <<active-matrix liquid crystal display>> The example which applied this invention to the color liquid crystal display of an active matrix is explained hereafter. In addition, with the drawing explained below, what has the same function attaches the same sign, and explanation of the repeat is omitted.

[0045] Outline>> of <<matrix section The top view in which drawing 2 shows 1 pixel and its circumference of the active-matrix method color liquid crystal display with which this invention is applied, drawing showing a cross section [ in / in drawing 3 / three to 3 cutting plane line of drawing 2 ], and drawing 4 are the sectional views in four to 4 cutting plane line of drawing 2 . Moreover, a top view when two or more pixels shown in drawing 2 have been arranged is shown in drawing 5 .

[0046] As shown in drawing 2 , each pixel is arranged in the crossover field of two adjoining scan signal lines (a gate signal line or level signal line) GL and two adjoining video-signal lines (a drain signal line or vertical signal line) DL (inside of the field surrounded with four signal lines). Each pixel contains thin film transistor TFT, the transparence pixel electrode ITO1, and the retention volume component Cadd. The scan signal line GL extends in the direction of a train, and is arranged two or more at the line writing direction. The video-signal line DL extends in a line writing direction, and is arranged two or more in the direction of a train.

[0047] As shown in drawing 3 , a thin film transistor TFT and the transparence pixel electrode ITO1 are formed in the lower transparence glass substrate SUB1 side on the basis of liquid crystal LC, and the light filter FIL and the black matrix pattern BM for protection from light are formed in the up transparence glass substrate SUB2 side. Lower transparence glass substrate SUB1 consists of thickness of about 1.1mm. Moreover, the silicon oxide film SIO formed of DIP processing etc. is formed in both sides of the transparence glass substrates SUB1 and SUB2. For this reason, since a sharp blemish can be covered by the silicon oxide film SIO even if a sharp blemish is shown in the front face of the transparence glass substrates SUB1 and SUB2, membraneous qualities, such as the scan signal line GL by which a deposit is carried out on it, and a light-shielding film BM, can be maintained at homogeneity.

[0048] A light-shielding film BM, a light filter FIL, a protective coat PSV2, the common transparence pixel electrode ITO2 (COM), and the up orientation film ORI2 carry out a laminating to the front face inside up transparence glass substrate SUB2 (liquid crystal LC side) one by one, and are prepared in it.

[0049] Outline>> of <<matrix circumference Drawing 19 is drawing showing the amplification flat surface near [ corresponding to drawing 17 and the panel upper-left-hand-corner section of drawing 18 for the flat surface where drawing 18 exaggerated the periphery for the important section flat surface of the matrix (AR) circumference of the display panel PNL with which drawing 17 contains the up-and-down glass substrates SUB1 and SUB2 further ] seal section SL. Moreover, drawing 20 is drawing showing the cross section near [ where the cross section of drawing 3 is carried out in the center, and the cross section in the 19a-19a cutting plane line of drawing 19 should be connected to left-hand side in a video-signal actuation circuit on right-hand side ] external connection terminal DTM. Drawing 21 is

drawing showing the cross section near [ which does not have an external connection terminal in right-hand side in the cross section near / where a scanning circuit should be connected to left-hand side / external connection terminal GTM ] the seal section similarly.

[0050] It divides, after processing two or more devices of a part simultaneously with one glass substrate in manufacture of this panel for the improvement in a throughput, if it is small size, if it is large size, after processing the glass substrate of the magnitude standardized by every form for the common use of a manufacturing facility, it is made small in the size suitable for each form, and since it passes a general process in any case, glass is cut. Drawing 17 - drawing 19 show the latter example, drawing 19 expresses cutting before for the vertical substrates SUB1 and SUB2 cutting-back, and, as for CT1 and CT2, drawing 17 and both drawings of drawing 18 show the location where, as for LN, substrates SUB1 and SUB2 should cut the edge before cutting of both substrates, respectively. The magnitude of the upside substrate SUB 2 is restricted inside the bottom substrate SUB 1 so that, as for the part (they are the vertical side and left part in drawing) in which the external connection terminal blocks Tg and Td (subscript abbreviation) exist in the state of completion, they may be exposed in any case. Two or more terminal blocks Tg and Td are summarized in the unit of the tape carrier package TCP ( drawing 22 , drawing 23 ) in which the terminal GTM for scanning circuit connection mentioned later, respectively, the terminals DTM for picture-signal-circuitry connection, and those drawer wiring sections were carried in the integrated circuit chip CHI, and are named in it. Drawer wiring until it results [ from the matrix section of each group ] in an external connection terminal area inclines as it approaches ends. This is for setting the terminals DTM and GTM of a display panel PNL by the array pitch of Package TCP, and the connection terminal pitch in each package TCP.

[0051] Along the edge, except for the liquid crystal enclosure opening INJ, among the transparence glass substrates SUB1 and SUB2, the seal pattern SL is formed so that liquid crystal LC may be closed. A sealant consists of an epoxy resin. The common transparence pixel electrode ITO2 by the side of up transparence glass substrate SUB2 is connected to the drawer wiring INT formed in the lower transparence glass substrate SUB1 side of the silver paste material AGP on four squares of a panel by this example in at least one place. This drawer wiring INT is formed by the same production process as gate terminal GTM and the drain terminal DTM which are mentioned later.

[0052] The orientation film ORI1 and ORI2, the transparence pixel electrode ITO1, the common transparence pixel electrode ITO2, and each layer are formed inside the seal pattern SL. Polarizing plates POL1 and POL2 are formed in the front face of the outside of lower transparence glass substrate SUB1 and up transparence glass substrate SUB2, respectively. Liquid crystal LC is enclosed with the field divided by the seal pattern SL between the lower orientation film ORI1 and the up orientation film ORI2 which set up the sense of a liquid crystal molecule. The lower orientation film ORI1 is formed in the upper part of the protective coat PSV1 by the side of lower transparence glass substrate SUB1.

[0053] This liquid crystal display accumulates various layers separately by the lower transparence glass substrate SUB1 and up transparence glass substrate SUB2 side, forms the seal pattern SL in a substrate SUB 2 side, pours in liquid crystal LC for lower transparence glass substrate SUB1 and up transparence glass substrate SUB2 from the opening INJ of superposition and sealant SL, closes Inlet INJ with an epoxy resin etc., and is assembled by cutting a vertical substrate.

[0054] <<thin film transistor TFT>> If a thin film transistor TFT impresses forward bias to the gate electrode GT, the channel resistance between source-drains will become small, and if bias is made into zero, channel resistance will operate so that it may become large.

[0055] The thin film transistor TFT of each pixel is divided into two (plurality) in a pixel, and consists of thin film transistors (division thin film transistor) TFT1 and TFT2. Each of thin film transistors TFT1 and TFT2 consists of same sizes (channel length and channel width are the same) substantially. Each of these divided thin film transistors TFT1 and TFT2 has the i-type semiconductor layer AS which consists of the gate electrode GT, a gate-dielectric-film GI, and i mold (genuineness, intrinsic, and conductivity-type decision impurity are not doped) amorphous silicon (Si), the source electrode SD 1 of a couple, and the drain electrode SD 2. In addition, since the source and a drain are originally decided by the bias polarity in the meantime and working reversal of that polarity is carried out in the circuit of this liquid



crystal display, please understand that the source and a drain interchange during actuation. However, in the following explanation, for convenience, the method of one is fixed with the source, another side is fixed with a drain, and it expresses.

[0056] <<gate electrode GT>> The gate electrode GT consists of configurations which project from the scan signal line GL perpendicularly (it sets to drawing 2 and drawing 6, and is above), as shown in drawing 6 (top view describing the 2nd electric conduction film g2 of drawing 2, and the i-type semiconductor layer AS) (it has branched in the T character configuration). The gate electrode GT is projected so that each active region of thin film transistors TFT1 and TFT2 may be crossed. Each gate electrode GT of thin film transistors TFT1 and TFT2 is constituted by one (as a common gate electrode), and is formed in it succeeding the scan signal line GL. In this example, the gate electrode GT is formed by the 2nd electric conduction film g2 of a monolayer. The 2nd electric conduction film g2 is formed by about 1000-5500Å thickness for example, using the aluminum (aluminum) film formed by the sputter. Moreover, on the gate electrode GT, the oxide film on anode AOF of aluminum is formed.

[0057] This gate electrode GT is formed in oversized from it so that the i-type semiconductor layer AS may be covered thoroughly, as shown in drawing 2, drawing 3, and drawing 6 (in view of a lower part). Therefore, when the back lights BL, such as fluorescence tubing, are attached under lower transparency glass substrate SUB1, the gate electrode GT which consists of this opaque aluminum serves as a shadow, back light light is not equivalent to the i-type semiconductor layer AS, but off property degradation of the electric conduction phenomenon TFT by optical exposure, i.e., a thin film transistor, stops being able to occur in it easily. In addition, the original magnitude of the gate electrode GT has width of face indispensable (also including a part for alignment allowances with the gate electrode GT, the source electrode SD 1, and the drain electrode SD 2) to straddle between the source electrode SD 1 and the drain electrodes SD 2. The depth die length which determines channel width W is decided by into how many factor W/L which determines the ratio gm with the distance L between the source electrode SD 1 and the drain electrode SD 2 (channel length), i.e., a mutual conductance, is made. It is made larger than the original magnitude mentioned above as well as the magnitude of the gate electrode GT in this liquid crystal display.

[0058] <<scan signal-line GL>> The scan signal line GL consists of 2nd electric conduction film g2. The 2nd electric conduction film g2 of this scan signal line GL is formed by the same production process as the 2nd electric conduction film g2 of the gate electrode GT, and is constituted by one. Moreover, the oxide film on anode AOF of aluminum is formed also on the scan signal line GL.

[0059] <<insulator layer GI>> An insulator layer GI is used as each gate dielectric film of thin film transistors TFT1 and TFT2. The insulator layer GI is formed in the upper layer of the gate electrode GT and the scan signal line GL. An insulator layer GI is formed using the silicon nitride film formed by plasma CVD by 1200-2700Å thickness (this liquid crystal display about 2000Å thickness). Gate-dielectric-film GI is formed so that the whole matrix section AR may be surrounded, as shown in drawing 19, and the periphery is removed so that the external connection terminals DTM and GTM may be exposed.

[0060] <<i-type semiconductor layer AS>> The i-type semiconductor layer AS is used as each channel formation field of the thin film transistors TFT1 and TFT2 divided into plurality, as shown in drawing 6. The i-type semiconductor layer AS is formed by the amorphous silicon film or the polycrystalline silicon film, and is formed by 200-2200Å thickness (this liquid crystal display about 2000Å thickness).

[0061] Succeeding formation of the insulator layer GI used as gate dielectric film which changes the component of distributed gas and consists of Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>, this i-type semiconductor layer AS is the same plasma-CVD equipment, and it is formed, without moreover exposing outside from that plasma-CVD equipment. Moreover, N(+) mold semi-conductor layer d0 (drawing 3) which doped Lynn (P) for ohmic contacts 2.5% is similarly formed continuously by 200-500Å thickness (this liquid crystal display about 300Å thickness). After an appropriate time, lower transparency glass substrate SUB1 is taken out from a CVD system outside, and patterning is carried out to the shape of an island which became independent as a photographic-processing technique showed N(+) mold semi-conductor layer d0 and the i-type semiconductor layer AS to drawing 2, drawing 3, and drawing 6.



[0062] The i-type semiconductor layer AS is formed also among both of the intersection (crossover section) of the scan signal line GL and the video-signal line DL, as shown in drawing 2 and drawing 6. The i-type semiconductor layer AS of this intersection reduces the short circuit of the scan signal line GL and the video-signal line DL in an intersection.

[0063] <<transparence pixel electrode ITO1>> The transparence pixel electrode ITO1 constitutes one side of the pixel electrode of the liquid crystal display section.

[0064] The transparence pixel electrode ITO1 is connected to both the source electrode SD 1 of a thin film transistor TFT1, and the source electrode SD 1 of a thin film transistor TFT2. For this reason, what is necessary is just to leave it, since a suitable part is cut, and the thin film transistor of another side is operating normally by the laser beam etc. when that is not right when that defect brings about a side effect even if a defect occurs in one of thin film transistors TFT1 and TFT2. In addition, it is rare that a defect occurs simultaneously in two thin film transistors TFT1 and TFT2, and the probability of a point defect or a line defect can be made very small by such redundancy system. The transparence pixel electrode ITO1 is constituted by the 1st electric conduction film d1, and this 1st electric conduction film d1 consists of transparence electric conduction film (Indium-Tin-Oxide ITO: Nesa membrane) formed by sputtering, and is formed by 1000-2000A thickness (this liquid crystal display about 1400A thickness).

[0065] <<source electrode SD1 and drain electrode SD2>> On the i-type semiconductor layer AS, it is isolated, respectively and each source electrode SD 1 of the thin film transistors TFT1 and TFT2 divided into plurality and the drain electrode SD 2 are formed, as shown in drawing 2, drawing 3, and drawing 7 (top view only describing the 1st - the 3rd electric conduction film d1-d3 of drawing 2).

[0066] Each of the source electrode SD 1 and the drain electrode SD 2 makes it pile up the 2nd electric conduction film d2 and each other's 3rd electric conduction film d3 one by one, and consists of lower layer sides in contact with N(+) mold semi-conductor layer d0. The 2nd electric conduction film d2 and the 3rd electric conduction film d3 of the source electrode SD 1 are formed by the same production process as the 2nd electric conduction film d2 of the drain electrode SD 2, and the 3rd electric conduction film d3.

[0067] The 2nd electric conduction film d2 is formed using the chromium (Cr) film formed by the spatter by 500-1000A thickness (this liquid crystal display about 600A thickness). Since stress will become large if thickness is formed thickly, Cr film is formed in the range which does not exceed about 2000A thickness. Cr film has good contact in N(+) mold semi-conductor layer d0. Cr film constitutes the so-called barrier layer which prevents that aluminum of the 3rd electric conduction film d3 mentioned later is spread in N(+) mold semi-conductor layer d0. As the 2nd electric conduction film d2, the refractory metal (Mo, Ti, Ta, W) film and refractory metal silicide (MoSi<sub>2</sub>, TiSi<sub>2</sub>, TaSi<sub>2</sub>, WSi<sub>2</sub>) film other than Cr film may be used.

[0068] The 3rd electric conduction film d3 is formed in 3000-5000A thickness (this liquid crystal display about 4000A thickness) by sputtering of aluminum. aluminum film has small stress compared with Cr film, and forming in thick thickness is possible, and it is constituted so that the resistance of the source electrode SD 1, the drain electrode SD 2, and the video-signal line DL may be reduced. aluminum film which made silicon and copper (Cu) other than the pure aluminum film contain as an additive as the 3rd electric conduction film d3 may be used.

[0069] After carrying out patterning of the 2nd electric conduction film d2 and the 3rd electric conduction film d3 with the same mask pattern, N(+) mold semi-conductor layer d0 is removed by using the 2nd electric conduction film d2 and the 3rd electric conduction film d3 as a mask, using the same mask. That is, as for N(+) mold semi-conductor layer d0 which remained on the i-type semiconductor layer AS, parts other than 2nd electric conduction film d2 and 3rd electric conduction film d3 are removed by the self aryne. Since it is etched so that parts for all that thickness may be removed at this time, as for N(+) mold semi-conductor layer d0, the i-type semiconductor layer AS should just control that extent by etching time, although that surface part is etched a little.

[0070] The source electrode SD 1 is connected to the transparence pixel electrode ITO1. The source electrode SD 1 is constituted along with the i-type semiconductor layer AS level difference (level

difference equivalent to the thickness adding the thickness of the 2nd electric conduction film g2, the thickness of an oxide film on anode AOF, the thickness of the i-type semiconductor layer AS, and the thickness of N(+) mold semi-conductor layer d0). Specifically, the source electrode SD 1 consists of 2nd electric conduction film d2 formed along with the level difference of the i-type semiconductor layer AS, and 3rd electric conduction film d3 formed in the upper part of this 2nd electric conduction film d2. Since Cr film of the 2nd electric conduction film d2 cannot form thickly the 3rd electric conduction film d3 of the source electrode SD 1 from buildup of stress and the level difference configuration of the i-type semiconductor layer AS cannot be overcome, it is constituted in order to overcome this i-type semiconductor layer AS. That is, the 3rd electric conduction film d3 is improving step coverage by forming thickly. Since the 3rd electric conduction film d3 can be formed thickly, it has contributed to reduction of the resistance (the same is said of the drain electrode SD 2 and the video-signal line DL) of the source electrode SD 1 greatly.

[0071] <<protective coat PSV1>> The protective coat PSV1 is formed on the thin film transistor TFT and the transparence pixel electrode ITO1. It is formed in order that a protective coat PSV1 may mainly protect a thin film transistor TFT from moisture etc., and high moreover, transparency uses a damp-proof good thing. The protective coat PSV1 is formed with the silicon oxide film and silicon nitride film which were formed for example, with plasma-CVD equipment, and is formed by about 1-micrometer thickness.

[0072] The part in which it is formed so that the whole matrix section AR may be surrounded, and a periphery is removed so that the external connection terminals DTM and GTM may be exposed, and a protective coat PSV1 connects the common electrode COM by the side of [ SUB / 2 ] a top substrate to the drawer wiring INT for external connection terminal strapping of the bottom substrate SUB 1 with the silver paste AGP as shown in drawing 19 is also removed. About the thickness relation between a protective coat PSV1 and gate-dielectric-film GI, the former considers a protective effect, and is thickened, and the latter is made thin in the mutual conductance gm of a transistor. Therefore, as shown in drawing 19, the high protective coat PSV1 of a protective effect is formed more greatly than gate-dielectric-film GI so that a periphery may also be continued and protected in the largest possible range.

[0073] <<light-shielding film BM>> A light-shielding film BM is formed and let the light-shielding film BM be a pattern as shown in hatching of drawing 8 at the up transparence glass substrate SUB2 side so that incidence may not be carried out to the i-type semiconductor layer AS for which an extraneous light ( drawing 3 light from the upper part) is used as a channel formation field. In addition, drawing 8 is a top view describing the 1st electric conduction film d1, the light filter FIL, and light-shielding film BM which consist of ITO film in drawing 2. The light-shielding film BM is formed by for example, the aluminum film with the high electric shielding nature to light, the chromium film, etc., and the chromium film is formed in about 1300Å thickness by sputtering in this liquid crystal display.

[0074] The i-type semiconductor layer AS of thin film transistors TFT1 and TFT2 is made sandwiches with the light-shielding film BM which exists up and down, and the oversized gate electrode GT, and the external natural light and back light light stop therefore, as for the part, hitting. As the hatching part of drawing 8 shows a light-shielding film BM, it is formed in the perimeter of a pixel, that is, a light-shielding film BM is formed in the shape of a grid (black matrix), and the 1-pixel effective viewing area is divided with this grid. Therefore, the profile of each pixel carries out clearly by the light-shielding film BM, and contrast improves. That is, a light-shielding film BM has two functions of the protection from light to the i-type semiconductor layer AS, and a black matrix.

[0075] Moreover, since the part ( drawing 2 lower right part) which counters the edge section by the side of the origin of the direction of rubbing of the transparence pixel electrode ITO1 is shaded by the light-shielding film BM and a domain cannot be seen even if a domain occurs into the above-mentioned part, a display property does not deteriorate.

[0076] In addition, installation and lower transparence glass substrate SUB1 can also be made into an observation side (external exposure side) for a back light at the up transparence glass substrate SUB2 side.

[0077] A light-shielding film BM is formed in a frame-like pattern as shown also in a periphery at

drawing 18 , and the pattern is continuously formed with the pattern of the matrix section shown in drawing 8 which prepared two or more openings in the shape of a dot. As the light-shielding film BM of a periphery is shown in drawing 18 - drawing 21 , it was extended on the outside of the seal section SL, and has prevented leakage light, such as the reflected light resulting from mounting machines, such as a personal computer, entering into the matrix section. On the other hand, rather than the edge of a substrate SUB 2, this light-shielding film BM is stopped inside about about 0.3-1.0mm, avoids the cutting field of a substrate SUB 2, and is formed.

[0078] <<light filter FIL>> A light filter FIL colors a color the dyeing base material formed with resin ingredients, such as acrylic resin, and is constituted. A light filter FIL is formed in the location which counters a pixel in the shape of a stripe ( drawing 9 ), and is dyed in various colors ( drawing 9 is a thing only describing 1st electric conduction \*\*\*\* d1 of drawing 5 , a light-shielding film BM, and a light filter FIL, and each light filter FIL of B, R, and G has given the hatch way of 45 degrees, 135 degrees, and a cross, respectively). As shown in drawing 8 and 9, a light filter FIL is formed in oversized so that all the transperence pixel electrodes ITO1 may be covered, and the light-shielding film BM is formed inside the periphery section of the transperence pixel electrode ITO1 so that it may lap with the edge parts of a light filter FIL and the transperence pixel electrode ITO1.

[0079] A light filter FIL can be formed as follows. First, a dyeing base material is formed in the front face of up transperence glass substrate SUB2, and a photolithography technique removes dyeing base materials other than a red filter formation field. Then, a dyeing base material is dyed with a red color, fixing processing is performed, and the red filter R is formed. Sequential formation of the green filter G and the blue filter B is carried out by giving the same process to the next.

[0080] <<protective coat PSV2>> The protective coat PSV2 is formed in order to prevent that the color which dyed the light filter FIL in various colors in a different color leaks to liquid crystal LC. The protective coat PSV2 is formed with transperence resin ingredients, such as acrylic resin and an epoxy resin.

[0081] <<community transperence pixel electrode ITO2>> The common transperence pixel electrode ITO2 counters the transperence pixel electrode. ITO1 prepared in the lower transperence glass substrate SUB1 side for every pixel, and the optical condition of liquid crystal LC answers the potential difference between each pixel electrode ITO1 and the common transperence pixel electrode ITO2 (electric field), and it changes. It is constituted so that the common electrical potential difference  $V_{com}$  may be impressed to this common transperence pixel electrode ITO2. What is necessary is just to impress alternating voltage to reduce the supply voltage of the integrated circuit used in a video-signal actuation circuit in abbreviation one half, although the common electrical potential difference  $V_{com}$  is set as the medium potential of the driver voltage  $V_{dmin}$  of the low level impressed to the video-signal line DL, and the high-level driver voltage  $V_{dmax}$  in this example. In addition, refer to drawing 18 and drawing 19 for the flat-surface configuration of the common transperence pixel electrode ITO2.

[0082] <<gate terminal area>> Drawing 10 is drawing showing the connection structure from the scan signal line GL of a display matrix to the external connection terminal GTM, (A) is a flat surface and (B) shows the cross section in the B-B cutting plane line of (A). In addition, this drawing corresponded near the drawing 19 lower part, and the part of slanting wiring was expressed with the shape of a facilities-like straight line.

[0083] the mask pattern for photographic processing in AO -- in other words, it is the photoresist pattern of alternative anodization. Therefore, this photoresist is removed after anodic oxidation, and although the pattern AO shown in drawing does not remain as a finished product, since an oxide film AOF is selectively formed as shown in the gate wiring GL in a sectional view, that locus remains. In a top view, they are the field where left-hand side does not carry out bonnet anodization by the resist on the basis of the borderline AO of a photoresist, and the field which right-hand side is exposed from a resist and anodized. In the anodized AL layer g2, the 2Ooxide aluminum3 film AOF is formed in a front face, and, as for a downward current carrying part, the volume decreases. Of course, anodic oxidation is performed by setting up suitable time amount, an electrical potential difference, etc. so that the current carrying part may remain. A mask pattern AO does not intersect the scanning line GL in a single straight line, but

bends in the shape of a crank, and is made to cross.

[0084] Although the hatch way is given in order to make intelligible the AL layer g2 in drawing, patterning of the field by which anodization is not carried out is carried out to the pectinate form. Since whiskers will occur on a front face if this has the wide width of face of aluminum layer, 1 one width of face is an aim which presses down the sacrifice of the probability of an open circuit, or conductivity to minimum, preventing generating of whiskers by narrowing and considering as the configuration which bundled them to two or more juxtaposition. Therefore, in this example, the part equivalent to the origin of a comb is also shifted along with Mask AO.

[0085] With the electric erosion resistance high Cr layer g1 with a sufficient oxidation silicon SIO layer and a sufficient adhesive property, a gate terminal GTM protects the front face further from aluminum etc., and is constituted by the pixel electrode ITO1 and the transparence conductive layer d1 of this level (this layer, simultaneous formation). In addition, the conductive layers d2 and d3 formed in a gate-dielectric-film GI top and its lateral portion remain as a result of having covered the field by the photoresist so that a conductive layer g2 or g1 might not be etched together owing to a pinhole etc. at the time of a conductive layer d3 or etching of d2. Moreover, the ITO layer d1 which overcame gate-dielectric-film GI and was extended rightward takes the same measures still more thoroughgoing.

[0086] It exposes from them and the terminal area GTM to which the protective coat PSV1 is also formed on the right of the borderline on the right of the borderline, and, as for gate-dielectric-film GI, is located in a left end on it has come to be able to perform electric contact to an external circuit in a top view. By a diagram, although only one pair of the gate line GL and a gate terminal is shown, as such [ in practice ] a pair shows drawing 19, two or more are put in order up and down, a terminal block Tg ( drawing 18, drawing 19 ) is constituted, and in a manufacture process, the left end of a gate terminal is extended across the cutting field CT 1 of a substrate, and is short-circuited with Wiring SHg. Such a short circuit line SHg in a manufacture process is useful to the electrostatic-discharge prevention at the time of the feed at the time of anodization, and rubbing of the orientation film ORI1 etc.

[0087] <<drain terminal DTM>> Drawing 11 is drawing showing connection from the video-signal line DL to the external connection terminal DTM, (A) shows the flat surface and (B) shows the cross section in the B-B cutting plane line of (A). In addition, this drawing corresponds near the drawing 19 upper right, and although the sense of a drawing is changed for convenience, the direction of a right end corresponds to the upper bed section (or soffit section) of a substrate SUB 1.

[0088] Although TSTd is an inspection terminal and an external circuit is not connected here, width of face has extended from the wiring section so that a probe needle etc. can be contacted. Similarly, width of face has extended from the wiring section so that the drain terminal DTM can perform connection with an external circuit. Although termination is carried out without arriving at the edge of a substrate SUB 1 as the inspection terminal TSTd and the external connection drain terminal DTM are alternately arranged alternately with plurality in the vertical direction and the inspection terminal TSTd is shown in drawing As shown in drawing 19, the drain terminal DTM constitutes a terminal block Td (subscript abbreviation), and is further extended exceeding the cutting plane line CT 1 of a substrate SUB 1, and as for the inside of a manufacture process, the all connect too hastily with Wiring SHd mutually for electrostatic-discharge prevention. A drain connection terminal is connected to an opposite hand on both sides of the matrix of the video-signal line DL by which the inspection terminal TSTd exists, and an inspection terminal is connected to an opposite hand on both sides of the matrix of the video-signal line DL by which the drain connection terminal DTM exists in reverse.

[0089] The drain connection terminal DTM is formed by the same reason as the gate terminal GTM mentioned above by two-layer [ of the Cr layer g1 and the ITO layer d1 ], and is connected with the video-signal line DL in the part which removed gate-dielectric-film GI. The semi-conductor layer AS formed on the edge of gate-dielectric-film GI is for etching the edge of gate-dielectric-film GI in the shape of a taper. On Terminal DTM, in order to make connection with an external circuit, it is removed not to mention the protective coat PSV1. Although AO is the anodic oxidation mask mentioned above, that borderline is formed so that matrix \*\*\*\*\* may be surrounded greatly, and left-hand side is covered with a mask from that borderline by a diagram, since a layer g2 does not exist in the part which is not

covered in this drawing, this pattern is not directly related.

[0090] As shown also in the (C) section of drawing 20, drawer wiring from the matrix section to the drain terminal area DTM Although it has structure by which the laminating was carried out [ to ] as the layers d2 and d3 of the level same immediately on the layers d1 and g1 of the same level as the drain terminal area DTM as the video-signal line DL are the seal patterns SL This is an aim from which the probability of an open circuit is protected by presser foot, and it protects the aluminum layer d3 which is easy to \*\*\*\* as much as possible by the protective coat PSV1 or the seal pattern SL to the minimum.

[0091] Structure>> of <<retention volume component Cadd In the edge connected with a thin film transistor TFT, and the edge of an opposite hand, the transparence pixel electrode ITO1 is formed so that it may lap with the next scan signal line GL. This superposition constitutes the retention volume component (electrostatic-capacity component) Cadd which uses the transparence pixel electrode ITO1 as one electrode PL 2, and uses the next scan signal line GL as the electrode PL 1 of another side so that clearly also from drawing 2 and drawing 4. The dielectric film of this retention volume component Cadd consists of an insulator layer GI used as gate dielectric film of a thin film transistor TFT, and an oxide film on anode AOF.

[0092] The retention volume component Cadd is formed in the part which expanded the width of face of the 2nd electric conduction film g2 of the scan signal line GL so that clearly also from drawing 6. In addition, the 2nd electric conduction film g2 of the part which intersects the video-signal line DL is made thin in order to make small the probability of a short circuit with the video-signal line DL.

[0093] The defect is compensated by the island field which consisted of the 2nd electric conduction film d2 and the 3rd electric conduction film d3 which were formed so that the level difference might be straddled even if the transparence pixel electrode ITO1 is disconnected in the level difference section of the electrode PL 1 of the retention volume component Cadd.

[0094] <<display whole equal circuit>> The schematics of the equal circuit and circumference circuit of the display matrix section are shown in drawing 12. Although this drawing is a circuit diagram, it is drawn corresponding to actual geometric arrangement. AR is the matrix array which arranged two or more pixels in the shape of-dimensional [ 2 ].

[0095] Among drawing, X means the video-signal line DL and Subscripts G, B, and R are added corresponding to green, blue, and a red pixel, respectively. Y means the scan signal line GL and subscripts 1, 2, and 3, --, end are added according to the sequence of scan timing.

[0096] The video-signal line X (subscript abbreviation) is connected to the upper video-signal actuation circuit helium. That is, as for the video-signal line X, the terminal is pulled out by only one side of the liquid crystal display panel PNL like the scan signal line Y.

[0097] The scan signal line Y (subscript abbreviation) is connected to the vertical-scanning circuit V.

[0098] SUP is a circuit including the circuit which exchanges for the information for TFT-liquid-crystal displays the information for CRT (cathode-ray tube) from the power circuit and host (host processor) for acquiring the stable voltage source which plurality pressured partially from one voltage source.

[0099] The equal circuit and>> of operation of <<retention volume component Cadd The equal circuit of the pixel shown in drawing 2 is shown in drawing 13. In drawing 13, Cgs is parasitic capacitance formed between the gate electrode GT of a thin film transistor TFT, and the source electrode SD 1. The dielectric films of parasitic capacitance Cgs are an insulator layer GI and an oxide film on anode AOF. Cpix is a liquid crystal capacity formed between the transparence pixel electrode ITO1 (PIX) and the common transparence pixel electrode ITO2 (COM). The dielectric films of the liquid crystal capacity Cpix are liquid crystal LC, a protective coat PSV1, and the orientation film ORI1 and ORI2. Vlc is middle point potential.

[0100] When a thin film transistor TFT switches, the retention volume component Cadd works so that the effect of gate potential change  $\Delta V_g$  to the middle point potential (pixel electrode potential) Vlc may be reduced. If this situation is expressed with a formula, it will become like a degree type.

[0101]

$\Delta V_{lc} = \{C_{gs} / (C_{gs} + C_{add} + C_{pix})\} \times \Delta V_g$  -- here,  $\Delta V_{lc}$  expresses a changed part of the middle point potential by  $\Delta V_g$ . Although this change part  $\Delta V_{lc}$  causes a dc component which joins liquid

crystal LC, the more it enlarges retention volume Cadd, the more that value can be made small. Moreover, the retention volume component Cadd also has the operation which lengthens a charging time value, and accumulates the image information after a thin film transistor TFT turns off for a long time. Reduction of the dc component impressed to liquid crystal LC can improve the life of liquid crystal LC, and the so-called printing by which a front image remains at the time of the change of a liquid crystal display screen can be reduced.

[0102] As mentioned above, overlap area of the gate electrode GT with the part, the source electrode SD 1, and the drain electrode SD 2 which are enlarged increases so that the i-type semiconductor layer AS may be covered thoroughly, therefore parasitic capacitance Cgs becomes large, and the opposite effect of becoming easy to be influenced of the gate (scan) signal Vg produces the middle point potential Vlc. However, this demerit is also cancelable by forming the retention volume component Cadd.

[0103] The retention volume of the retention volume component Cadd is set as the value of extent from the write-in property of a pixel eight to 32 times ( $8 < Cgs < Cadd < 32$ ,  $Cgs$ ) to four to 8 times ( $4, Cpix < Cadd < 8$ , and  $Cpix$ ), and parasitic capacitance Cgs to the liquid crystal capacity Cpix.

[0104] Connection approach>> of a <<retention volume component Cadd electrode line The scan signal line GL (Y0) of the first rank used only as a retention volume electrode line is made into the same potential as the common transference pixel electrode ITO2 (Vcom) as shown in drawing 12. In the example of drawing 19, the scan signal line of the first rank is connected with the common electrode COM too hastily through a terminal GT 0, a leader line INT, a terminal DT 0, and external wiring. Or the retention volume electrode line Y0 of the first rank may be connected so that it may connect with the scan signal line Yend of the last stage at direct-current potential points other than connection and Vcom (alternating current grounding point) or the scan pulse Y0 may be received in one excess from the vertical-scanning circuit V.

[0105] Connection structure>> with <<external circuit Drawing 22 is drawing showing the cross-section structure of the tape carrier package TCP which constitutes the scan signal actuation circuit V and the video-signal actuation circuits helium and Ho where the integrated circuit chip CHI was carried in the flexible wiring substrate (a common name TAB, Tape Automated Bonding), and drawing 23 is the important section sectional view showing the condition of having connected it to the terminal DTM for picture signal circuitry by this example of a liquid crystal display panel.

[0106] In this drawing, TB is the input terminal and the wiring section of an integrated circuit CHI, and TMs are the output terminal and the wiring section of an integrated circuit CHI, for example, it consists of Cu, and the bonding pad PAD of an integrated circuit CHI is connected to the point (common-name inner lead) of each inside by the so-called face down bonding method. The point (common-name outer lead) of the outside of Terminals TB and TM corresponds to the input and output of the semiconductor integrated circuit chip CHI, respectively, and soldering etc. connects with a CRT/TFT conversion circuit and a power circuit SUP, and it is connected to the liquid crystal display panel PNL by the anisotropy electric conduction film ACF. Package TCP is connected to the panel so that the point may cover the protective coat PSV1 which exposed the connection terminal DTM by the side of Panel PNL, therefore since the external connection terminal DTM (GTM) is covered by at least the protective coat PSV1 or one side of Package TCP, it becomes strong to \*\*\*\*.

[0107] BF1 is a base film which consists of polyimide etc., and SRS is the solder-resist film for carrying out a mask so that the place where solder is excessive may not be reached in the case of soldering. The clearance between the vertical glass substrates of the outside of the seal pattern SL is protected by the epoxy resin EPX after washing etc., it fills up with silicone resin SIL further between Package TCP and the upside substrate SUB 2, and protection is multiplexed.

[0108] <<manufacture approach>> Below, the manufacture approach by the side of the substrate SUB 1 of the liquid crystal display mentioned above is explained with reference to drawing 14 - drawing 16. In addition, in this drawing, a central alphabetic character is the abbreviated name of a process name, and the pixel part which shows left-hand side to drawing 3, and right-hand side show the flow of processing seen in the cross-section configuration near [ which is shown in drawing 10 ] a gate terminal. Except for Process D, Process A - Process I are what was classified corresponding to each photographic processing,



and show the phase which processing after photographic processing finished any sectional view of each process, and removed the photoresist. In addition, in this explanation, photographic processing shall show a series of activities until it develops it through the selection exposure which used the mask from spreading of a photoresist, and avoids explanation of a repetition. It explains according to the process classified below.

[0109] After forming the silicon oxide film SIO in both sides of lower transparence glass substrate SUB1 which consist of a process A and drawing 147059 glass (trade name) by DIP processing, 500 degrees C and BEKU for 60 minutes are performed. On lower transparence glass substrate SUB1, thickness forms the 1st electric conduction film g1 which consists of chromium which is 1100A by sputtering, and etches the 1st electric conduction film g1 selectively with the 2nd cerium ammonium solution of a nitric acid as an etching reagent after photographic processing. The anodization pad (not shown) connected to the bus line SHd which short-circuits the anodization bus line SHg and the drain terminal DTM which connect gate terminal GTM, the drain terminal DTM, and a gate terminal GTM by it, and the anodization bus line SHg is formed.

[0110] Process B and the drawing 14 thickness form the 2nd electric conduction film g2 which consists of aluminum-Pd, aluminum-Si, aluminum-Si-Ti, aluminum-Si-Cu, etc. which are 2800A by sputtering. The 2nd electric conduction film g2 is selectively etched after photographic processing with the mixed-acid liquid of a phosphoric acid, a nitric acid, and a glacial acetic acid.

[0111] the inside of the anodic oxidation liquid which consists of liquid which diluted with ethylene glycol liquid to 1:9 the solution which adjusted the tartaric acid to PH 6.25\*\*0.05 with ammonia 3% after Process C and drawing 14 photographic processing (after the anodic oxidation mask AO formation mentioned above) -- a substrate SUB 1 -- being immersed -- formation -- it adjusts so that current density may become 0.5 mA/cm<sup>2</sup> (constant current formation). Next, it anodizes until it amounts to formation voltage 125V [ required to obtain 2Oaluminum<sub>3</sub> predetermined thickness ]. It is desirable to hold in this condition after that for several 10 minutes (constant voltage formation). This is important, when obtaining 2Oaluminum<sub>3</sub> uniform film. The process D at which the electric conduction film g2 is anodized and the oxide film on anode AOF whose thickness is 1800A is formed of it on the scan signal line GL, the gate electrode GT, and an electrode PL 1 Ammonia gas, silane gas, and nitrogen gas are introduced into drawing 15 plasma-CVD equipment. After preparing the nitriding Si film whose thickness is 2000A, introducing silane gas and hydrogen gas into plasma-CVD equipment and preparing the i mold amorphous Si film whose thickness is 2000A, hydrogen gas and phosphine gas are introduced into plasma-CVD equipment, and the N(+) mold amorphous Si film whose thickness is 300A is prepared.

[0112] The island of the i-type semiconductor layer AS is formed after Process E and drawing 15 photographic processing by etching selectively the N(+) mold amorphous Si film and the i mold amorphous Si film as dry etching gas using SF<sub>6</sub> and CCl<sub>4</sub>.

[0113] SF<sub>6</sub> is used as dry etching gas after Process F and drawing 15 photographic processing, and the nitriding Si film is etched selectively.

[0114] Process G and the drawing 16 thickness form the 1st electric conduction film d1 which consists of ITO film which is 1400A by sputtering. The maximum upper layer and the transparence pixel electrode ITO1 of gate terminal GTM and the drain terminal DTM are formed after photographic processing by etching the 1st electric conduction film d1 selectively with the mixed-acid liquid of a hydrochloric acid and a nitric acid as an etching reagent.

[0115] The 2nd electric conduction film d2 which consists of Cr Process H and whose drawing 16 thickness are 600A is formed by sputtering, and the 3rd electric conduction film d3 which consists of aluminum-Pd, aluminum-Si, aluminum-Si-Ti, aluminum-Si-Cu, etc. whose thickness is 4000A further is formed by sputtering. The 3rd electric conduction film d3 is etched with the same liquid as Process B after photographic processing, the 2nd electric conduction film d2 is etched with the same liquid as Process A, and the video-signal line DL, the source electrode SD 1, and the drain electrode SD 2 are formed. N(+) mold semi-conductor layer d0 between the source and a drain is selectively removed by introducing CCl<sub>4</sub> and SF<sub>6</sub> into a dry etching system, and next, etching the N(+) mold amorphous Si

film.

[0116] Ammonia gas, silane gas, and nitrogen gas are introduced into Process I and drawing 16 plasma-CVD equipment, and the nitriding Si film whose thickness is 1 micrometer is prepared. A protective coat PSV1 is formed after photographic processing by etching the nitriding Si film selectively with the photo-etching technique which used SF6 as dry etching gas.

[0117] <<liquid crystal display whole module configuration>> Drawing 1 is the decomposition perspective view of the liquid crystal display module MDL, and the concrete configuration of each component part is shown in drawing 24 - drawing 45.

[0118] The shielding case with which SHD consists of a metal plate (it is also called a metal frame), WD -- a display window and INSs 1-3 -- an insulation sheet and PCBs 1-3 -- the circuit board (PCB1 -- a drain side-circuit substrate --) PCB2 a gate side-circuit substrate and PCB3 An interface-circuitry substrate, The joiner to which JN connects the circuit board PCB 1 - 3 electrically, and TCP1 and TCP2 A tape career package, PNL a rubber cushion and ILS for a liquid crystal display panel and GC A protection-from-light spacer, In PRS, a prism sheet and SPS a light guide plate and RFS for a diffusion sheet and GLB A reflective sheet, It is the bottom case (mold case) where MCA was really formed of molding, and the rubber bush where fluorescence tubing and LPC support a lamp cable and, as for LP, GB supports the fluorescence tubing LP, and each part material is accumulated due to the arrangement upper and lower sides as show in drawing, and the liquid crystal display module MDL is assembled.

[0119] Module MDL has two sorts of receipt and attachment components, the bottom case MCA and a shielding case SHD. Module MDL is assembled by making the metal shielding case SHD which contained insulation sheet INSs 1-3, the circuit boards 1-PCBs 3, and the liquid crystal display panel PNL, and was fixed, and the bottom case MCA which contained the back light BL which consists of the fluorescence tubing LP, a light guide plate GLB, the prism sheet PRS, etc. coalesce.

[0120] Hereafter, each part material is explained in detail.

[0121] <<metal shielding case SHD>> Drawing 25 is drawing showing the top face of a shielding case SHD, a before side face, an after side face, a right lateral, and a left lateral, and the perspective view when seeing from the slanting upper part of a shielding case SHD is shown in drawing 1.

[0122] A shielding case (metal frame) SHD bends the metal plate of one sheet with punching with a press-working-of-sheet-metal technique, and is produced by processing. WD shows opening which exposes a display panel PNL to a visual field, and calls a display window below.

[0123] NL is the hook (they are four pieces at all) for immobilization with same pawl for immobilization of a shielding case SHD and the bottom case MCA (they are 12 pieces at all) and HK, and it is prepared in the shielding case SHD at one. The pawl NL for immobilization shown in drawing 1 and drawing 25 is in the condition before bending, and after it contains the circuit boards 1-PCBs 3 to a shielding case SHD, it is inserted in the square crevice NR (refer to each side elevation of drawing 37) for immobilization which was bent inside, respectively and was established in the bottom case MCA. Fitting of the hook HK for immobilization is carried out to the projection HP (refer to the side elevation of drawing 37) for immobilization prepared in the bottom case MCA, respectively. Thereby, the shielding case SHD which holds and contains the liquid crystal display panel PNL, and the circuit board PCB 1 - 3 grades, and the bottom case MCA which holds and contains a light guide plate GLB, the fluorescence tubing LP, etc. are fixed firmly. Moreover, the rubber cushion GC of the shape of a long and slender rectangle thin around [ edge ] the four way type which does not affect the display of the underside of a display panel PNL (it is also called a rubber spacer.) Drawing 1 and referring to drawing 43 are prepared. A rubber cushion GC intervenes between a display panel PNL and a light guide plate GLB. By pushing in a shielding case SHD in the direction of the interior of equipment using the elasticity of a rubber cushion GC, the hook HK for immobilization is caught in the projection HP for immobilization, and the pawl NL for immobilization is bent, it is inserted in the crevice NR for immobilization, each member for immobilization functions as a stopper, a shielding case SHD and the bottom case MCA are fixed, the whole module is united, it is held firmly, and other members for immobilization are unnecessary. Therefore, assembly is easy and can reduce a manufacturing cost. Moreover, a mechanical strength is large, and oscillating-proof impact nature is high and can improve



the dependability of equipment. Moreover, since the pawl NL for immobilization and the hook HK for immobilization are easy to remove (bending of the pawl NL for immobilization is extended and it is the hook HK for immobilization is removed) and decomposition and assembly of two members are easy for them, they are easy to fix and exchange of the fluorescence tubing LP of a back light BL is also easy for them. Moreover, in this example, since one side is mainly fixed by the hook HK for immobilization and the side of another side which faces each other is fixed by the pawl NL for immobilization as shown in drawing 25, even if it does not remove all the pawls NL for immobilization, it can decompose only by removing some pawls NL for immobilization. Therefore, repair and exchange of a back light are easy.

[0124] CH is the common through hole which was common in the circuit boards 1-PCBs 3, and was prepared in the same flat-surface location, and is for setting up both relative position with a sufficient precision by inserting a shielding case SHD and the circuit boards 1-PCBs 3 in the pin fixed and stood at the time of manufacture, inserting each common through hole CH in order, and mounting. Moreover, when the module MDL concerned is mounted in application products, such as a personal computer, it can consider as the criteria of positioning of this common through hole CH.

[0125] FGN(s) are a total of 12 pawls for frame glands formed in the metal shielding case SHD and one, and are constituted by opening of the shape of a character of "KO" which was able to be opened in the side face of a shielding case SHD, and the long and slender projection prolonged in square opening when putting in another way. By the way, a bottom is bent in the direction which goes to the interior of equipment, respectively, and this long and slender projection FGN, i.e., a pawl, has structure connected to the frame grand pad FGP (refer to drawing 24 and drawing 27) connected to grand wiring (graphic display abbreviation) of the circuit boards 1-PCBs 3 by soldering. In addition, since Pawl FGN was formed in the side face of a shielding case SHD, after fixing, the activity which bends Pawl FGN inside equipment and is soldered to the frame grand pad FGP can be done where the inner surface (underside) of a shielding case SHD is turned upwards, and workability is good [ an activity / the circuit boards 1-PCBs 3 united with the liquid crystal display panel PNL are contained in a shielding case SHD and ]. Moreover, the workability of bending is [ in / in Pawl FGN / the circuit boards 1-PCBs 3 ] good when bending Pawl FGN. Moreover, since a soldering iron can be put in a soldering activity from the inner surface side of the opened shielding case SHD, the workability of soldering is good. Therefore, the connection dependability of Pawl FGN and the frame grand pad FGP can be improved.

[0126] Since it mounts in information processors, such as a personal computer and a word processor, by making the module MDL concerned into a display, SH(s) 1-4 are four attaching holes established in the shielding case SHD. The attaching holes 1-MHs 4 which are in agreement with the attaching holes 1-SH 4 of a shielding case SHD are formed in the bottom case MCA (refer to drawing 37 and drawing 38), and it lets a screw thread etc. pass to both attaching hole, and fixes and mounts in an information processor. By the way, when establishing an attaching hole in the corner of the metal shielding case SHD, the spinning section (part made from the spinning which constitutes the parallel side where it is the metal plate and one which constitute the metal shielding case SHD, and this metal plate differs from height) of an attaching hole can be made into one fourth of circle configurations. However, the configuration of the spinning section DR of an attaching hole SHD will not be able to be made into one fourth of circle configurations on account of spinning, but will turn into one half of circle configurations and a field required as an attaching hole will become large not to want to establish an attaching hole SH in a corner on the relation of arrangement of the mounting components of the circuit board PCB 3, and the relation of the electrical installation of the circuit boards PCB1 and PCB2, and prepare in predetermined distance detached building \*\*\*\*\* from a corner. Then, as shown in drawing 25, by preparing notch L in one fourth of the radius sections of a circle configuration between the metal plates which adjoin the spinning section DR and this, spinning can become easy, the spinning section DR of an attaching hole SH1 can be made into one fourth of circle configurations, and a field required for an attaching hole can be made small. Therefore, it can miniaturize, Module MDL can be lightweight-sized and a manufacturing cost can be reduced. An attaching hole SH can be established in predetermined distance detached building \*\*\*\*\* from the corner of Module MDL, realizing the miniaturization of Module MDL, if it puts in another way.

[0127] <<circuit board PCB1 - 3>> the bottom view showing the condition that drawing 26 mounted the circuit boards 1-PCBs 3 in the periphery section of a display panel PNL, each sectional view, and drawing 24 The bottom view showing the condition that a display panel PNL and the circuit boards 1-PCBs 3 were contained and mounted in the shielding case SHD, each sectional view, and drawing 27 The bottom view of the circuit boards 1-PCBs 3 (the condition that TCP is not mounted in PCBs 1 and 2 is shown) PCB3 the bottom view of the circuit board PCB 3 in the condition shown in a detail rather than drawing 24 and drawing 26 that drawing 29 (A) does not mount electronic parts, the bottom view in the condition that (B) mounted electronic parts, and drawing 31 The bottom view (the condition that TCP is not mounted is shown) of the circuit board PCB 1, and drawing 32 are the bottom views (the condition that TCP is not mounted is shown) of the circuit board PCB 2.

[0128] CHI1 and CHI2 are actuation IC (integrated circuit) chips (for five of the drawing 26 bottom, ten of the actuation IC chip by the side of a vertical-scanning circuit and left-hand side are an actuation IC chip by the side of a video-signal actuation circuit) which make a display panel PNL drive. As drawing 22 and drawing 23 explained TCP1 and TCP2, the IC chip CHI for actuation is a tape. Automation ITIDO The tape career package mounted by the bonding method (TAB), and PCB1 and PCB2 are the circuit boards which consist of PCB (pudding TEDDO circuit board) in which TCP, Capacitor CDS, etc. were mounted, respectively. The joiner to which FGP connects a frame grand pad to and JN3 connects electrically the drain side-circuit substrate PCB 1 and the gate side-circuit substrate PCB 2, and JN1 and JN2 are joiners which connect electrically the drain side-circuit substrate PCB 1 and the interface-circuitry substrate PCB 3. The joiners 1-JN 3 shown in drawing 35 sandwich, they support two or more lead wire (what gave Sn plating to the raw material of phosphor bronze), and they consists of stripe-like polyethylene layers and polyvinyl alcohol layers. In addition, JN 1-3 can also be constituted using FPC (flexible pudding TIDO circuit).

[0129] That is, the circuit boards 1-PCBs 3 of a display panel PNL are arranged in the shape of [ of "KO" ] a character at the periphery section of the methods of three of a display panel PNL. The drain side-circuit substrate PCB 1 which mounted two or more tape career packages TCP 1 which carried the actuation IC chip (driver) CHI1 which gives a driving signal to the video-signal line (drain signal line) of a display panel PNL, respectively in the periphery section of one long side ( drawing 24 left-hand side) of a display panel PNL is arranged. Moreover, the gate side-circuit substrate PCB 2 which mounted two or more tape career packages TCP 2 which carried the actuation IC chip CHI2 which gives a driving signal to the scan signal line (gate signal line) of a display panel PNL, respectively in the periphery section of the shorter side (under drawing 24 ) of a display panel PNL is arranged. Furthermore, while will accept it display-panel PNL and the interface-circuitry substrate (it is also called a control circuit substrate and the converter circuit board) PCB 3 is arranged at the periphery section of a shorter side (on drawing 24 ).

[0130] Since the circuit boards 1-PCBs 3 are divided in the shape of [ of three sheets ] an abbreviation rectangle The stress (stress) produced in the direction of a major axis of the circuit boards 1-PCBs 3 according to the difference of the coefficient of thermal expansion of a display panel PNL and the circuit boards 1-PCBs 3 is absorbed in the part of joiners 1-JN 3. The output lead (TTM of drawing 22 and drawing 23 ) of the tape career package TCP with weak connection resilience and peeling of the external connection terminal ( drawing 22 , DTM of drawing 23 (GTM)) of the liquid crystal display panel PNL can be prevented. Furthermore, it contributes also to the stress relaxation of the power input lead of the tape career package TCP, and the dependability of the module to heat can be improved. since each of such a division method of a substrate is a configuration with the simple shape of a square further compared with one character-like substrate of "KO" -- from one substrate ingredient -- many -- several substrates 1-PCBs 3 can be acquired, and the utilization factor of a printed circuit board ingredient becomes high, and effective (when it was this example, it has decreased to about 50%) in the ability to reduce components and a material cost. In addition, if flexible FPC (flexible pudding TIDO circuit) is used instead of PCB (pudding TIDO circuit board) which consists of a glass epoxy resin etc., since FPC bends, the circuit boards 1-PCBs 3 can heighten the lead peeling prevention effectiveness further. Moreover, PCB of the shape of a character of "KO" of one apparatus which is not divided can also be

used, and effectiveness is in the improvement in dependability by the simplification of the production process management by reduction of manday, and components mark cutback, and abolition of the joiner between the circuit boards in that case.

[0131] As shown in drawing 27, five pieces, three frame grand pads FGP connected to each grand wiring of the circuit boards 1-PCBs 3 of three sheets are formed, and are provided a total of 12 pieces four pieces, respectively. If at least one in the actuation circuit board is connected to the frame gland in direct current when the circuit board is divided into plurality, an electric problem will not occur, but in a RF field, if there are few the parts, it will be [that the potential of an echo of an electrical signal and grand wiring is shaken by the difference in the characteristic impedance of each actuation circuit board etc., etc. and] the cause, and the generating potential of the unnecessary radiation electric wave which causes EMI (electro magnetic in TAFI Arens) will become high. Since a high-speed clock is especially used by the module MDL of an active matrix using a thin film transistor, the cure against EMI is difficult. In order to prevent this, grand wiring (alternating current touch-down potential) is connected to a common frame (namely, shielding case SHD) with an impedance low enough by at least one place for every circuit board divided into plurality. Thereby, since grand wiring in a RF field was strengthened, as compared with the case where only one place connects with a shielding case SHD on the whole, as for 12 cases of this example, the improvement of 5dB or more was found with the field strength of radiation.

[0132] It consists of metaled long and slender projections as mentioned above, and can connect with the frame grand pad FGP of the circuit boards 1-PCBs 3 easily by bending, and the special wire for connection of the pawl FGN for frame glands of a shielding case SHD (lead wire) is unnecessary. Moreover, since the circuit boards 1-PCBs 3 are mechanically connectable with a shielding case SHD through Pawl FGN, the mechanical strength of the circuit boards 1-PCBs 3 can also improve.

[0133] Conventionally, in order to suppress generating of the unnecessary radiation electric wave which causes EMI, two or more resistance and capacitors for dulling a signal wave form distributed in the middle of the transmission route of a signal near the source integrated circuit of a signal etc., and are arranged. Therefore, since the tooth space for forming this resistance and capacitor near the source integrated circuit of a signal, between a tape carrier package, etc. was required for many places, a dead space was not able to become large and was not able to mount electronic parts in high density. As shown in drawing 24, in this example two or more capacitor and resistance CR for an EMI cure [far from the source integrated circuit TCON of a signal (it explains to a detail later) prepared in the interface-circuitry substrate PCB 3] Moreover, rather than the actuation IC chip CHI1 of the drain side-circuit substrate PCB 1 which receives the signal from the source integrated circuit TCON of a signal, it concentrates on the edge of the drain side-circuit substrate PCB 1 of the downstream of the still more distant signal flow direction of two or more actuation IC chips CHI1, and arranges. Therefore, compared with arranging dispersedly, a dead space can be reduced and electronic parts can be mounted in high density. Therefore, it can miniaturize, Module MD can be lightweight-ized and a manufacturing cost can be reduced.

[0134] <<drain side-circuit substrate PCB1>> Only one drain side-circuit substrate PCB 1 is arranged only at the one side (drawing 24 left-hand side) of the long side of a display panel PNL, as shown in drawing 24. That is, as for the video-signal line DL, the terminal is pulled out by only one side of the liquid crystal display panel PNL like the scan signal line GL. Therefore, a video-signal line is pulled out by turns to two long sides where a display panel PNL counters. Since the so-called area of the frame section around a display can be made small compared with the configuration which has arranged the drain side-circuit substrate on the outside of each long side, respectively The dimension of information processors (refer to drawing 47), such as a personal computer which incorporated the liquid crystal display module MDL and this as a display, and a word processor, can be miniaturized, therefore it can lightweight-ize. Consequently, since an ingredient can be reduced, a manufacturing cost can be reduced. In addition, the side by which this drain side-circuit substrate PCB 1 has been arranged is a location arranged at a screen upside, when the module MDL concerned is mounted in a personal computer, a word processor, etc., as shown in drawing 47. For this reason, with the personal computer of a notebook

mold, and a word processor, since the tooth space for forming the hinge for attaching a display in the keyboard section is usually required for the lower part of a screen, the vertical location of a screen becomes suitable by arranging a drain side-circuit substrate in the upper part of a screen. In addition, as for the pad to which a joiner JN1 is connected, and JP12, in drawing 31, JP11 of the pad to which a joiner JN2 is connected, and JP13 is [ a joiner JN3 ] a pad connected.

[0135] A video-signal line by the conventional module of a liquid crystal display panel by which it was pulled out by turns up and down, and two drain side-circuit substrates are arranged at the vertical both sides of the periphery section of a liquid crystal display panel. Since electronic parts have been arranged in accordance with the flow of the signal which close comes from an external personal computer etc. and flows the inside of the module concerned, the connector for connecting with a personal computer etc. in the center section of an interface-circuitry substrate and the source integrated circuit TCON of a signal have been arranged. If the electronic-parts arrangement which met the flow of a signal like the conventional method is taken like this example when the drain side-circuit substrate PCB 1 has been arranged in one side of the liquid crystal display panel PNL, Connector CT will be arranged at the edge of the one distant from the drain side-circuit substrate PCB 1 of the interface-circuitry substrate PCB 3, i.e., the edge nearest to the corner of a shielding case SHD, (refer to drawing 24 ). In addition, in this example, it becomes the layout of not arranging at the corner of a shielding case SHD, and arranging the source integrated circuit TCON of a signal next to the direction which separates from this corner to the degree. If it is going to arrange Connector CT at the very end of the circuit board PCB 3, i.e., the corner of a shielding case SHD, here Since Connector CT top is connected with a personal computer etc. and it cannot cover in the bottom case MCA (notch MLC of the bottom case MCA shown in drawing 37 is located on Connector CT) It becomes impossible to cover in the bottom case MCA where it has the attaching hole MH 4 which is in agreement in the corner of the shielding case SHD which has an attaching hole SH4, and a mechanical strength will fall. So, in this example, as shown in drawing 24, the source integrated circuit TCON of a signal with low height has been arranged on the circuit board PCB 3 of the very end (the corner of a shielding case SHD near [ i.e., ]) of the circuit board PCB 3, it enabled it to cover near the corner in the bottom case MCA, and Connector CT is arranged next to the direction which separates from this corner. That is, if Module MDL is mounted to information processors, such as a personal computer, the corner of the shielding case SHD of Module MDL and the bottom case MCA is firmly pressed down with a screw thread etc. through both attaching hole SH4 and attaching hole MH 4, since it is covered near [ in which the attaching hole SH4 was established ] the corner of a shielding case SHD in the bottom case MCA which formed the attaching hole MH 4 in agreement, since it is fixed, a mechanical strength will improve and the dependability of a product will improve. In addition, as shown in drawing 47, the signal by which it comes once goes to the source integrated circuit TCON of a signal from Connector CT first, and close [ a personal computer etc. to ] flows after that to the direction of the actuation IC chip CHI1 of the drain side-circuit substrate PCB 1. Therefore, since the flow of a signal is ready and the flow of a useless signal can be abolished, useless wiring can be lessened and area of the circuit board can be made small.

[0136] Moreover, in the example shown in drawing 24, the source integrated circuit TCON of a signal and Connector CT are formed in the opposite hand on the interface-circuitry substrate PCB 3 the connection side (side with joiners JN1 and JN2) with the drain side-circuit substrate PCB 1. Therefore, as shown in drawing 47, an interconnection cable with a host can be shortened by mounting in a personal computer, a word processor, etc. at the side which counters by using as a hinge the side which does not have the drain side-circuit substrate PCB 1 in the liquid crystal display module MDL. Consequently, the noise which invades from the interconnection cable of a host and the liquid crystal display module MDL can be reduced. Moreover, since connection between the source integrated circuits TCON of a signal can also be made the shortest with a host, it can strengthen further to trespass of a noise. Furthermore, it is strong also to wave-like provincial accent delay.

[0137] <<gate side-circuit substrate PCB2>> Drawing 32 is flat-surface (underside) drawing of the circuit board PCB 2. JP23 is a pad to which a joiner JN3 is connected.

[0138] <<tape career package TCP>> Drawing 33 is flat-surface (underside) drawing of the tape career

package TCP in which the integrated circuit chip CHI was carried.

[0139] The structure of the tape carrier package TCP and connection structure with the liquid crystal display panel PNL were already explained using drawing 22 of connection structure>> with <<external circuit which is a sectional view by the way, and drawing 23.

[0140] The flat-surface configuration of Package TCP is shown in drawing 33. The thing with the small appearance width of face of terminal areas TM and TB supports \*\*\*\*\* pitch-ization. That is, the dimension of the output terminal section TM connected with a display panel PNL is doubled with the pitch of the input terminal of Panel PNL, and the dimension of the input terminal section TB connected with the input terminal section TB connected with the circuit boards [ PCB / PCB and / 2 ] 1 is doubled with the pitch of the output terminal of the circuit boards [ PCB / PCB and / 2 ] 1.

[0141] In addition, either width of face of the output terminal section TM and the input terminal section TB may be made smaller than the maximum appearance width of face.

[0142] Drawing 34 is flat-surface (underside) drawing and the side elevation showing signs that two or more tape carrier packages TCP were mounted on the circuit boards PCB [ PCB1 and ] 2.

[0143] <<interface-circuitry substrate PCB3>> It is the plan (Connector CT and hybrid integrated circuit HI are mounted in the dotted-line section) in which drawing 29 (A) mounted the plan (drawing which mounted Connector CT and hybrid integrated circuit HI) of the interface-circuitry substrate PCB 3, and (B) mounted components, such as the source integrated circuits TCON and IC of a signal, a capacitor, and resistance. The power circuit for acquiring the stable voltage source which plurality pressured partially from one voltage source besides electronic parts, such as IC, a capacitor, and resistance, and the circuit which changes the information for CRT (cathode-ray tube) from a host (host processor) into the information for TFT-liquid-crystal displays are carried in the interface-circuitry substrate PCB 3 (refer to drawing 12). The connector and TCON by which CT is connected with information processors, such as a personal computer with which the module MD concerned is mounted, are a source integrated circuit of a signal, they generate a timing pulse, carry out actuation control of the gate side-circuit substrate PCB 2 and the drain side-circuit substrate PCB 1, and display data on a liquid crystal display while carrying out data processing of the image information sent by the host and changing into the signal for liquid crystal actuation. For JP31, JP32 is the connection by which a joiner JN1 is connected, and connection \*\*\*\* to which a joiner JN2 is connected.

[0144] Electrical installation>> of <<circuit board PCB1 - 3 Drawing 36 is the top view and side elevation showing the condition of having mounted the joiners JN1 and JN2 which connect electrically the drain side-circuit substrate PCB 1 and the interface-circuitry substrate PCB 3 by the two-step pile.

[0145] In recent years, the number of the video-signal line which specifies the gradation of red, green, and blue increases with progress of multiple-color-izing of a color liquid crystal display, further, the part which has the function of the interface of set sides, such as a personal computer with which the module concerned is incorporated when the number of gradation electrical potential differences increases, and the inter module concerned is complicated, and the electrical installation between a drain side-circuit substrate and an interface-circuitry substrate is becoming difficult especially. Moreover, in order to also connect the gradation electrical potential difference which increases in proportion to the color number in addition to the increment in the number of video-signal lines accompanying the rapid increment in the color number of a liquid crystal display, a clock, and supply voltage, the number of path cords has increased dramatically.

[0146] In the corner of the shielding case SHD with which two drain side-circuit substrates PCB 1 and interface-circuitry substrates PCB 3 adjoin as shown in drawing 24 It has connected electrically using the joiners JN1 and JN2 of two sheets which have arranged in piles terminals with many numbers which each path cord was pulled out by each edge at which the circuit board PCB 1 and the circuit board PCB 3 adjoin, and were arranged at a time by two trains of four trains in the thickness direction of the circuit board in two steps. Thus, since connection is possible in a small tooth space by using the tooth space of the thickness direction of Module MDL effectively although the circuit boards are connected, and using the joiner prepared in multistage even when there are many path cord terminals, it can miniaturize, Module MDL can be lightweight-ized and a manufacturing cost can be reduced. For JT1, in drawing 36,

the terminal of a joiner JN1 and JT2 are [ the connection terminal of the circuit board PCB 1 and PT3 of the terminal of a joiner JN2 and PT1 ] the connection terminals of the circuit board PCB 3.

[0147] In addition, not only two steps but at least three steps or more of arranging a joiner to multistage are possible. Moreover, although the joiner JN3 (refer to drawing 1 ) of one sheet is used for the electrical installation of the drain side-circuit substrate PCB 1 and the gate side-circuit substrate PCB 2, it may be connected by the joiner of two or more sheets which prepared in multistage also here in piles.

[0148] Usually the attaching hole of Module MDL is arranged at the corner of Module MDL. However, if it is going to take the electrical installation between the circuit boards PCB [ PCB1 and ] 3 using Joiner JN, as shown in drawing 46 , the configuration of one of the two's circuit board PCB 3 will turn into a special configuration with the elutriation section instead of the shape of a square. Such a configuration has the bad blanking effectiveness of the circuit board, and its material cost of the circuit board improves. In this example, as shown in drawing 24 , for this reason, by shifting the attaching holes SH1 and SH2 (and attaching holes MH1 and MH2 of the corresponding bottom case MCA) of a shielding case SHD from the corner of Module MDL SHD, i.e., a shielding case Since the tooth space for connecting Joiner JN can be secured while the circuit boards PCB1, PCB2, and PCB3 have been abbreviation squares-like (the notch for an attaching hole SH1 is formed in the circuit board PCB 3) The blanking effectiveness of the circuit board is good and the material cost of the circuit board can be reduced.

[0149] Hybrid integrated circuit HI mounted on <<interface-circuitry substrate PCB 3 at 2 stories, and electronic-parts EP>> Drawing 30 is the horizontal side elevation of hybrid integrated circuit HI carried in the interface-circuitry substrate PCB 3, and a before side elevation.

[0150] Hybrid integration of a part of circuit is carried out, two or more integrated circuits and electronic parts are mounted and constituted by the top face and underside of the small circuit board, and hybrid integrated circuit HI shown in drawing 24 is mounted on [ one ] the interface-circuitry substrate PCB 3. As shown in drawing 30 , the lead HL of hybrid integrated circuit HI is formed for a long time, and two or more electronic parts EP are mounted also on the circuit board PCB 3 between the circuit board PCB 3 and hybrid integrated circuit HI. Although the circuit board which mounted components was put on multistage and the circuit boards were conventionally connected using the joiner when there were many components mark Compared with this conventional technique, by carrying out hybrid integration by this example The mark of electronic parts can be reduced, and since the another circuit board and an another joiner are unnecessary (the lead HL of hybrid integrated circuit HI is equivalent to a joiner), ingredient costs can be reduced, and the number of routings can be decreased. Therefore, the dependability of a product can be improved while being able to reduce a manufacturing cost.

[0151] <<insulation sheet INS>> Between the metal shielding case SHD and the circuit boards 1-PCBs 3, insulation sheet INSs 1-3 shown in drawing 28 are arranged for both insulation. The pressure sensitive adhesive double coated tape on which LT pastes up insulation sheet INSs 1-3 and the liquid crystal display panel PNL, and ST are pressure sensitive adhesive double coated tapes on which insulation sheet INSs 1-3 and a shielding case SHD are pasted up.

[0152] <<bottom case MCA>> The plan of the bottom case MCA, an upside side Fig., an after side elevation, a right side view, a left side view, and drawing 38 of drawing 37 are the bottom views of the bottom case MCA.

[0153] The bottom cases MCA formed by mould molding are attachment components, i.e., a back light receipt case, such as the fluorescence tubing LP, the lamp cable LPC, and a light guide plate GLB, and are made by really casting by one mold with synthetic resin. According to an operation of the metal shielding case SHD, and each holddown member and an elastic body, as <<shielding case SHD>> explained in full detail by the way, since the bottom case MCA coalesces firmly, it can improve the oscillating-proof impact nature of Module MDL, and thermal shock resistance, and can improve dependability.

[0154] The big opening MO which occupies the area more than one half of this field into the part of the center except a part for a surrounding frame is formed in the base of the bottom case MCA. Thereby, after the assembly of Module MDL, it can prevent that the base of the bottom case MCA swells



according to the force of joining the base of the bottom case MCA perpendicularly toward an underside from a top face according to the repulsive force of the liquid crystal display panel PNL and the rubber cushion GC between light guide plates GLB (refer to drawing 42 ), and the maximum thickness can be stopped. therefore -- since it is not necessary to thicken thickness of a bottom case and thickness of a bottom case can be made thin, in order to stop a swelling -- Module MDL -- thin-shape-izing -- it can lightweight-ize.

[0155] MLC is the notch (the notch for connector CT connection shown in drawing 27 is included) prepared in the bottom case MCA of the part corresponding to the mounting sections, such as a hybrid-IC-ized power circuit (DC-DC converter), in the exoergic components of the interface-circuitry substrate PCB 3, and this example. Thus, the heat dissipation nature of the exoergic section of the interface-circuitry substrate PCB 3 can be improved by preparing the notch, without covering the exoergic section on the circuit board PCB 3 in the bottom case MCA. That is, in order to high-performance-ize the liquid crystal display using current and thin film TORANJITA TFT and to improve the ease of using, the formation of many gradation and single power supply-ization are demanded. If the circuit for realizing this has large power consumption and it is going to mount a circuit means in a compact, it will become high density assembly and generation of heat will pose a problem. Therefore, the high-density-assembly nature of a circuit and compactability can be improved by preparing notch MLC in the bottom case MCA corresponding to the exoergic section. In addition, the source integrated circuits TCON of a signal are considered to be exoergic components, and may cut and lack the bottom case MCA on this.

[0156] MHs 1-4 are four attaching holes for attaching the module MD concerned in application equipments, such as a personal computer. The attaching holes 1-SH 4 which are in agreement with the attaching holes 1-MHs 4 of the bottom case MCA are formed also in the metal shielding case SHD, and a screw thread etc. is used, and it is fixed to an application product and mounted in it.

[0157] <<back light BL>> It is a sectional view [ in / drawing 40 (A), and / in (B) / the B-B cutting plane line of (A) ]. [ the important section plan of the fluorescence tubing LP of a back light BL, the lamp cables LPC1 and LPC2, and the rubber bushes GB1 and GB2 ]

[0158] The back light BL which supplies light to a display panel PNL The rubber bushes GB1 and GB2, light guide plate GLB holding one lamp cable LPC1 and LPC2 of the cold cathode fluorescence tubing LP and the fluorescence tubing LP, the fluorescence tubing LP, and the lamp cable LPC, It consists of prism sheets PRS arranged in contact with the whole top-face surface of the reflective sheet RFS arranged all over the underside of the diffusion sheet SPS arranged in contact with the whole top-face surface of a light guide plate GLB, and a light guide plate GLB, and the diffusion sheet SPS.

[0159] The long and slender fluorescence tubing LP is arranged in Module MDL at the tooth space under the drain side-circuit substrate PCB 1 mounted by one side of the long side of the liquid crystal display panel PNL, and the tape career package TCP 1. Thereby, since the dimension of Module MDL can be made small, it can miniaturize, Module MDL can be lightweight-ized and a manufacturing cost can be reduced.

[0160] The rubber bushes GB1 and GB2 hold both one the cold cathode fluorescence tubing LP and the lamp cables LPC1 and LPC2. Namely, the fluorescence tubing LP is inserted in the hole HL with the larger bore of the hole (abbreviation keyhole configuration as shown in drawing 40 (B) which connected the hole where a bore is large, and the small hole) GBH made in the rubber bushes GB1 and GB2, and is held. The lamp cable LPC 1 connected to the end of the fluorescence tubing LP It is inserted into the slot GBD established in the rubber bush GB2, and is held, and further, the lamp cable LPC 2 pulled out in the same direction as the lamp cable LPC 1 is inserted in the hole HS with the smaller bore of the hole GBH of the rubber bush GB2 by the side of a cable drawer, and is held. In addition, although the principal piece of Hole GBH has not penetrated the rubber bushes GB1 and GB2, in order to pull out the lamp cable LPC 2 from the rubber bush GB2, it is open for free passage in the hole HS where Hole GBH is small, and the through hole with a small bore is formed in the rubber bush GB2 by the side of a cable drawer at least. Although the lamp cable overflowed the module in order for there to be no tooth space which lets a lamp cable pass and not to let a lamp cable pass in a rubber bush with the conventional technique by such configuration, when pulling out two lamp cables in the one direction In

this example, since the lamp cable LPC 1 does not overflow the bottom case MCA, Module MDL can be made space-saving, it can miniaturize, Module MDL can be lightweight-ized, and a manufacturing cost can be reduced. Moreover, since the rubber bushes GB1 and GB2 which hold the fluorescence tubing LP by the holding power of the lamp cable LPC since both the fluorescence tubing LP and the lamp cable LPC are held with the rubber bushes GB1 and GB2 are held, the holdout of the fluorescence tubing LP can be improved. In addition, although the fluorescence tubing LP and one lamp cable LPC 1 are held and the rubber bush GB2 holds the fluorescence tubing LP and two lamp cables LPC1 and LPC2, the rubber bush GB1 is sharing the thing of the configuration as the rubber bush GB2 where the rubber bush GB1 is the same, in order to reduce the class of components.

[0161] In addition, the configuration of the hole established in the rubber bushes GB1 and GB2 for holding the fluorescence tubing LP and the lamp cable LPC or a slot is not restricted to what was illustrated. For example, the hole or slot holding the fluorescence tubing LP and two lamp cables LPC may be prepared independently, respectively, and may make suitably common the hole or slot of the fluorescence tubing LP, 1, or two lamp cables LPC. Moreover, the rubber bush GB1 has the hole or slot holding the fluorescence tubing LP and one lamp cable LPC 1, and the rubber bush GB2 may use the thing of the configuration in which the rubber bush GB1 differs from the rubber bush GB2 as it has the hole or slot holding the fluorescence tubing LP and two lamp cables LPC1 and LPC2.

[0162] Receipt>> to the bottom case MCA of <<fluorescence tubing LP, the lamp cable LPC, and the rubber bush GB The plan, as for drawing 39 (A), a back light BL (the fluorescence tubing LP, the lamp cable LPC, the rubber bush GB, light guide plate GLB) indicates the condition of having been contained and mounted to be in the bottom case MCA, a sectional view [ in / in (B) / the B-B cutting plane line of (A) ], and (C) are the sectional views in the C-C cutting plane line of (A).

[0163] For the attaching part of a light guide plate GLB, and ML, in drawing 37 which shows the inner surface (top face) of the bottom case MCA, the stowage of the fluorescence tubing LP and MG are [ MB / the stowage of the lamp cable LPC 1 and MC2 of the stowage of the rubber bush GB and MC1 ] the stowages of the lamp cable LPC 2.

[0164] A back light BL is contained in the bottom case MCA which is a back light receipt case, as shown in drawing 39 (A) - (C). That is, the rubber bushes GB1 and GB2 holding the fluorescence tubing LP and the lamp cable LPC are inserted in the stowage MG shown in drawing 37 formed so that the rubber bushes GB1 and GB2 might fit in exactly, and the fluorescence tubing LP is contained in Stowage ML by the bottom case MCA and non-contact. The lamp cables LPC1 and LC2 are contained by the stowages MC1 and MC2 which consist of the slot formed in the bottom case MCA so that the configuration of the lamp cable 1 and LPC 2 might be met almost exactly. Closely, the lamp cable LPC 1 and the lamp cable LPC 2 after the rubber bush GB2 change [ of the circuit board PCB 2 ] a direction from a major axis almost at right angles to the direction of a major axis of the circuit board PCB 2 (refer to drawing 1 and drawing 39 ), and are contained to the point connected to Inverter IV by the tooth space between an attaching hole MH 3 (refer to drawing 37 ) and the circuit board PCB 2. Inverter IV is connected to the point of the lamp cables LPC1 and LP2, and Inverter IV is contained by the inverter stowage MI prepared beside the circuit board PCB 2 as shown in drawing 39 (A). Thus, without the lamp cable's LPC passing along the side face of a modular outside, or Inverter IV overflowing into the outside of Module MD, when Module MD is built into application products, such as a personal computer, the fluorescence tubing LP, the lamp cable LPC, the rubber bush GB, and Inverter IV of a back light BL can be contained and mounted in a compact, it can miniaturize, Module MDL can be lightweight-ized, and a manufacturing cost can be reduced.

[0165] In addition, although one fluorescence tubing LP has been arranged in this example, two or more may be arranged and an installation may also be installed in the shorter side side of a light guide plate GLB.

[0166] Receipt>> to the bottom case MCA of the <<light guide plate GLB Drawing 41 is important section sectional views, such as the bottom case MCA, a light guide plate GLB, the fluorescence tubing LP, and the lamp cable LPC.

[0167] Although the conventional light guide plate had many useless fields for maintenance within a



module and they were substantially larger than the dimension of an effective light-emitting part, the light guide plate GLB of this example is carrying out the shape of a square (the shape of a rectangle), as shown in drawing 39 (A), and is bringing the dimension of the whole light guide plate GLB close to the dimension of a light-emitting part as much as possible. Three sides of a light guide plate GLB are held at the wall of the stowage for light guide plates of the bottom case MCA formed so that it might fit in almost exactly, and the one remaining sides of the light guide plate GLB by the side of the fluorescence tubing LP are held by two minute projections (pawl) PJ formed in this bottom case MCA and one near the rubber bush GB in the inner surface (top face) of the bottom case MCA between a light guide plate GLB and the fluorescence tubing LP. It is prevented that prevent the migration by the side of the fluorescence tubing LP of a light guide plate GLB, and a light guide plate GLB damages the fluorescence tubing LP in the fluorescence tubing LP by Projection PJ. In addition, before attaching the lamp reflective sheet LS, it is carrying out the shape of a rectangle, the edge of the long side of the lamp reflective sheet LS pastes the underside edge of the reflective sheet RFS, in the fluorescence tubing LP, over an overall length, the edge of another [ a bonnet and ] long side is laid in the top-face edge of the prism sheet PRS, and after installation is held. The lamp reflective sheet LS is formed in die length by which a cross-section configuration is U character-like, and is arranged inside Projection PJ. Projection PJ is formed as minutely as possible, in order not to reduce the utilization effectiveness of light if possible.

[0168] Thus, since a light guide plate GLB can be held in a small tooth space by holding a light guide plate GLB by the projection PJ which could mount electronic parts in the tooth space which occupied the conventional light guide plate by bringing the dimension of a light guide plate GLB close to the dimension of an effective light-emitting part as much as possible, and making it as small as possible, and was prepared in the bottom case MCA and one, it can miniaturize, Module MDL can be lightweight-ized and a manufacturing cost can be reduced. The luminous efficiency of a light guide plate GLB can be improved realizing the miniaturization of Module MDL, if it puts in another way.

[0169] In addition, it is not necessary to necessarily form Projection PJ in the bottom case MCA and one, and it may attach in the bottom case MCA the projection formed by another members, such as a metal.

[0170] <<diffusion sheet SPS>> The diffusion sheet SPS is laid on a light guide plate BLB, diffuses the light emitted from the top face of a light guide plate GLB, and irradiates [ the liquid crystal display panel PNL ] light at homogeneity.

[0171] <<prism sheet PRS>> The prism sheet PRS is laid on the diffusion sheet SPS, an underside is a smooth side and the top face is a prism side. The cross-section configuration in which the prism side was mutually arranged in the shape of [ parallel ] a straight line, for example consists of two or more V character-like slots. The prism sheet PRS can raise the brightness of a back light BL by collecting the light diffused over the large include-angle range from the diffusion sheet SPS in the direction of a normal of the prism sheet PRS. Therefore, a back light BL can be low-power-ized, consequently it can miniaturize, Module MDL can be lightweight-ized, and a manufacturing cost can be reduced.

[0172] <<reflective sheet RFS>> The reflective sheet RFS is arranged under a light guide plate GLB, and the light emitted from the underside of a light guide plate GLB is reflected in the direction of the liquid crystal display panel PNL.

[0173] Presser-foot structure>> of the <<light guide plate GLB and the liquid crystal display panel PNL Drawing 42 is the important section sectional view of the module MDL in which the presser-foot structure of a light guide plate GLB and the liquid crystal display panel PNL is shown.

[0174] As shown in drawing 42 , the dimension of the prism sheet PRS and the diffusion sheet SPS is larger than the dimension of a light guide plate GLB, and the edge of the prism sheet PRS and the diffusion sheet SPS has come out from the edge of a light guide plate GLB (making it overhang), and has started on the side attachment wall of the bottom case MCA. The protection-from-light spacer ILS which consists of a rubber cushion GC and rubber on the over hang of this prism sheet PRS and the diffusion sheet SPS and the side attachment wall of the bottom case MCA is arranged, up transparence glass substrate SUB2 of the liquid crystal display panel PNL is pressurized, and it holds (refer to

presser-foot structure>> of the below-mentioned <<liquid crystal display panel PNL, and drawing 44 ).

\*\* which both the prism sheet PRS, the diffusion sheet SPS, or the diffusion sheet SPS enters the gap between a light guide plate GLB and the bottom case MCA, and leaves in that of a light guide plate GLB by this is prevented, and a light guide plate GLB is firmly held within Module MDL. According to the structure shown in drawing 42 , the pressure of a rubber cushion GC and the protection-from-light spacer ILS joins the bottom case MCA through the prism sheet PRS and the diffusion sheet SPS, the liquid crystal display panel PNL can be certainly held within Module MDL, the holding power of a light guide plate GLB, the liquid crystal display panel PNL, etc. can improve, and the dependability of a product can be improved.

[0175] Either may be made to overhang here although both the prism sheet PRS and the diffusion sheet SPS were made to overhang from a light guide plate GLB. Moreover, although the four-side perimeter of a light guide plate GLB was made to overhang, it is not necessary to make the four-side perimeter not necessarily overhang, and at least 1-3 sides are effective here.

[0176] Presser-foot structure>> of <<liquid crystal display panel PNL Drawing 45 is the important section sectional view showing the presser-foot structure of the liquid crystal display panel PNL in the conventional liquid crystal display module MDL. Drawing 44 is the important section sectional view showing the presser-foot structure of the liquid crystal display panel PNL in the liquid crystal display module MDL of one example of this invention.

[0177] In the conventional liquid crystal display module MDL, as shown in drawing 45 , although the liquid crystal display panel PNL is fixed within Module MDL, both two transparence glass substrates which constitute the liquid crystal display panel PNL were held down through the rubber cushion GC. That is, as <<shielding case SHD>> explained in full detail by the way, each holddown member of a shielding case SHD and the bottom case MCA is fixed using the elasticity of a rubber cushion GC by pushing in a shielding case SHD in the direction of the interior of equipment (that is, the hook HK for immobilization is caught in the projection HP for immobilization, and the pawl NL for immobilization is bent inside, and inserted in the crevice NR for immobilization). Therefore, since two transparence glass substrates are conventionally pushed strongly through a rubber cushion GC, the gap of the liquid crystal between two transparence glass substrates of the liquid crystal display panel PNL changes selectively, and display unevenness arises. Therefore, the liquid crystal display panel PNL could not be pressed down not much strongly, and a mechanical strength was not able to secure enough. on the other hand, also about the side (side by the side of the interface-circuitry substrate PCB 3) where the dimension of two transparence glass substrates which constitute the liquid crystal display panel PNL from this invention as shown in drawing 44 is changed, namely, the terminal is not arranged Make a transparence glass substrate project from another transparence glass substrate, and the one-sheet glass plate section is prepared over three sides of the liquid crystal display panel PNL. Since only transparence glass substrate of one of the two is pressed down through the rubber cushion GC put on this one-sheet glass plate section, even if it presses down strongly, the gap between two transparence glass substrates does not change, and display unevenness does not arise. Therefore, the presser-foot force of the liquid crystal display panel PNL can be increased, therefore a mechanical strength improves, and dependability can be improved. Moreover, between the top face of the one-sheet glass plate section of the liquid crystal display panel PNL, and the underside (inner surface) of the metal shielding case SHD, a pressure sensitive adhesive doudle coated tape BAT intervenes, and both are being fixed to it. In addition, drawing 44 is drawing showing the outline of the presser-foot structure of the liquid crystal display panel PNL, and the light guide plate GLB is arranged between the rubber cushion GC and the bottom case MCA in practice.

[0178] In addition, since it is not limited to making the prism sheet PRS described previously overhang, a light guide plate GLB is not made to overhang the prism sheet PRS in the example shown in drawing 44 .

[0179] Although this invention was concretely explained based on the example above, as for this invention, it is needless to say for it to be able to change variously in the range which is not limited to the above-mentioned example and does not deviate from the summary.

[0180]

[Effect of the Invention] According to this invention, as explained above, since a light guide plate and a liquid crystal display panel can be firmly pressed down within the equipment concerned, while being able to improve a mechanical strength, it can miniaturize, the equipment concerned can be lightweight-ized and a manufacturing cost can be reduced, without enlarging a dimension. Moreover, since it can contain without protruding the cable of fluorescence tubing of a back light from the equipment concerned, it can miniaturize, the equipment concerned can be lightweight-ized and a manufacturing cost can be reduced. Moreover, the holdout of fluorescence tubing can be improved. Moreover, since the light guide plate of a back light can be held in a small tooth space, it can miniaturize, the equipment concerned can be lightweight-ized and a manufacturing cost can be reduced. moreover, since big opening was prepared in the center section of the base of a mold case, the base of a mold case swells -- it can prevent -- a liquid crystal display -- thin-shape-izing -- it can lightweight-ize. Furthermore, since it can contain without protruding the cable and inverter of a back light into the outside of the equipment concerned, it can miniaturize, a liquid crystal display can be lightweight-ized, and a manufacturing cost can be reduced.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DESCRIPTION OF DRAWINGS**

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the decomposition perspective view of the liquid crystal display module of the color liquid crystal display of the active-matrix method which applied this invention.

[Drawing 2] It is the important section top view showing 1 pixel and its circumference of the liquid crystal display section.

[Drawing 3] It is the sectional view showing 1 pixel in three to 3 cutting plane line of drawing 2 , and its circumference.

[Drawing 4] It is the sectional view of the addition capacity Cadd in four to 4 cutting plane line of drawing 2 .

[Drawing 5] It is the important section top view of the liquid crystal display section which has arranged two or more pixels shown in drawing 2 .

[Drawing 6] It is a top view only describing the layers g2 and AS of the pixel shown in drawing 2 .

[Drawing 7] It is a top view only describing the layers d1, d2, and d3 of the pixel shown in drawing 2 .

[Drawing 8] It is a top view only describing the pixel electrode layer ITO1 of the pixel shown in drawing 2 , a light-shielding film BM, and the light filter layer FIL.

[Drawing 9] It is an important section top view only describing the pixel electrode layer, light-shielding film, and light filter layer of the pixel array shown in drawing 5 .

[Drawing 10] It is drawing of a flat surface and a cross section showing the connection neighborhood of a gate terminal GTM and the gate wiring GL.

[Drawing 11] It is drawing of a flat surface and a cross section showing near the connection of the drain terminal DTM and the video-signal line DL.

[Drawing 12] It is the representative circuit schematic showing the liquid crystal display section of the color liquid crystal display of an active-matrix method.

[Drawing 13] It is the representative circuit schematic of the pixel shown in drawing 2 .

[Drawing 14] It is the flow chart of the sectional view of the pixel section and a gate terminal area which shows the production process of process A-C by the side of a substrate SUB 1.

[Drawing 15] It is the flow chart of the sectional view of the pixel section and a gate terminal area which shows the production process of process D-F by the side of a substrate SUB 1.

[Drawing 16] It is the flow chart of the sectional view of the pixel section and a gate terminal area which shows the production process of process G-I by the side of a substrate SUB 1.

[Drawing 17] It is a top view for explaining the configuration of the matrix periphery of a display panel.

[Drawing 18] It is a panel top view for exaggerating the periphery of drawing 17 a little and explaining it still more concretely.

[Drawing 19] It is the amplification top view of the corner of the display panel containing the electrical installation section of a vertical substrate.

[Drawing 20] It is the sectional view showing the pixel section of a matrix in the center and showing near a panel angle and near a video-signal terminal area on both sides.

[Drawing 21] It is the sectional view showing a part for the panel edge which there has no scan signal

terminal in left-hand side, and does not have an external connection terminal in right-hand side.

[Drawing 22] The integrated circuit chip CHI which constitutes an actuation circuit is drawing showing the cross-section structure of the tape career package TCP carried in the flexible wiring substrate.

[Drawing 23] It is the important section sectional view showing the condition of having connected the tape career package TCP to the terminal DTM for picture signal circuitry of a display panel PNL.

[Drawing 24] They are the bottom view where the liquid crystal display panel PNL and the circuit boards 1-PCBs 3 were incorporated in the shielding case SHD, the sectional view in an A-A cutting plane line, the sectional view in an A-A cutting plane line, the sectional view in a B-B cutting plane line, a sectional view in a C-C cutting plane line, and a sectional view in a D-D cutting plane line.

[Drawing 25] They are the plan of a shielding case SHD, a before side elevation, an after side elevation, a right side view, and a left side view.

[Drawing 26] They are the liquid crystal display panel PNL, the bottom view of the circuit boards 1-PCBs 3 which mounted the tape career package TCP, the sectional view in an A-A cutting plane line, the sectional view in a B-B cutting plane line, a sectional view in a C-C cutting plane line, and a sectional view in a D-D cutting plane line.

[Drawing 27] It is the detail bottom view of the circuit boards 1-PCBs 3 which do not mount the tape career package TCP.

[Drawing 28] They are the plan of insulation sheet INSS 1-3, the sectional view in an A-A cutting plane line, a sectional view in a B-B cutting plane line, and a sectional view in a C-C cutting plane line.

[Drawing 29] (A) is the plan of the interface-circuitry substrate PCB 3, and (B) is a bottom view.

[Drawing 30] They are the horizontal side elevation of hybrid integrated circuit HI carried in the interface-circuitry substrate PCB 3, and a before side elevation.

[Drawing 31] It is the bottom view of the gate side-circuit substrate PCB 1.

[Drawing 32] It is the bottom view of the gate side-circuit substrate PCB 2.

[Drawing 33] It is flat-surface (underside) drawing of the tape career package TCP.

[Drawing 34] They are flat-surface (underside) drawing of TCP mounted two or more sheets, and a side elevation.

[Drawing 35] (A), (B), and (C) are the top views of joiners 1-JN 3, respectively.

[Drawing 36] They are the top view of the mounted joiners JN1 and JN2, and a side elevation.

[Drawing 37] They are the plan of the bottom case MCA, a before side elevation, an after side elevation, a right side view, and a left side view.

[Drawing 38] It is the bottom view of the bottom case MCA.

[Drawing 39] Plans, such as the light guide plate GLB which contained (A) in the bottom case MCA, the fluorescence tubing LP, and the rubber bush GB, a sectional view [ in / in (B) / a B-B cutting plane line ], and (C) are the sectional views in a C-C cutting plane line.

[Drawing 40] It is a sectional view [ in / (A), and / in (B) / an A-A cutting plane line ]. [ the important section plan of a back light BL (the fluorescence tubing LP, the lamp cable LPC, rubber bush GB) ]

[Drawing 41] It is the important section sectional view of the back lights BL (a light guide plate GLB, fluorescence tubing LP, etc.) contained in the bottom case MCA.

[Drawing 42] It is the important section sectional view of the liquid crystal display module MD in which the presser-foot structure of a light guide plate GLB and the liquid crystal display panel PNL is shown.

[Drawing 43] They are the liquid crystal display panel PNL and the bottom view of the circuit boards 1-PCBs 3 and the rubber cushion GC which mounted the tape career package TCP.

[Drawing 44] It is the important section sectional view showing a shielding case SHD, the liquid crystal display panel PNL, a rubber cushion GC, and the mounting condition of the bottom case MCA.

[Drawing 45] It is the important section sectional view showing a shielding case SHD, the liquid crystal display panel PNL, a rubber cushion GC, and the conventional mounting condition of the bottom case MCA.

[Drawing 46] It is drawing showing the attaching hole SH of the conventional liquid crystal display module MDL.

[Drawing 47] They are the personal computer of the notebook mold which mounted the liquid crystal

display module MDL, or the perspective view of a word processor.

[Description of Notations]

GLB -- A light guide plate, PNL -- A liquid crystal display panel, SUB2 -- Up transparence glass substrate, SPS -- A diffusion sheet, PRS -- A prism sheet, SHD -- Metal shielding case, MCA [ -- Lamp cable, ] -- A bottom case, GC -- A rubber cushion, LP -- Fluorescence tubing, LPC1, LPC2 GB1, GB2 [ -- A back light GLB / -- A light guide plate PJ / -- A projection MCA / -- A bottom case, GC / -- A rubber cushion MO / -- Opening, IV / -- An inverter MI / -- Inverter stowage. ] -- A rubber bush, GBH -- A hole, GBD -- A slot, BL

---

[Translation done.]

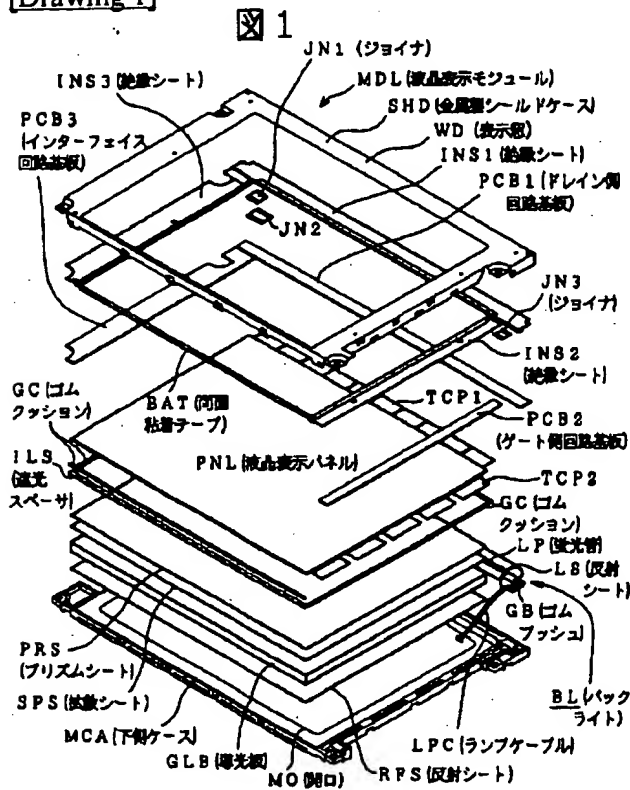
## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

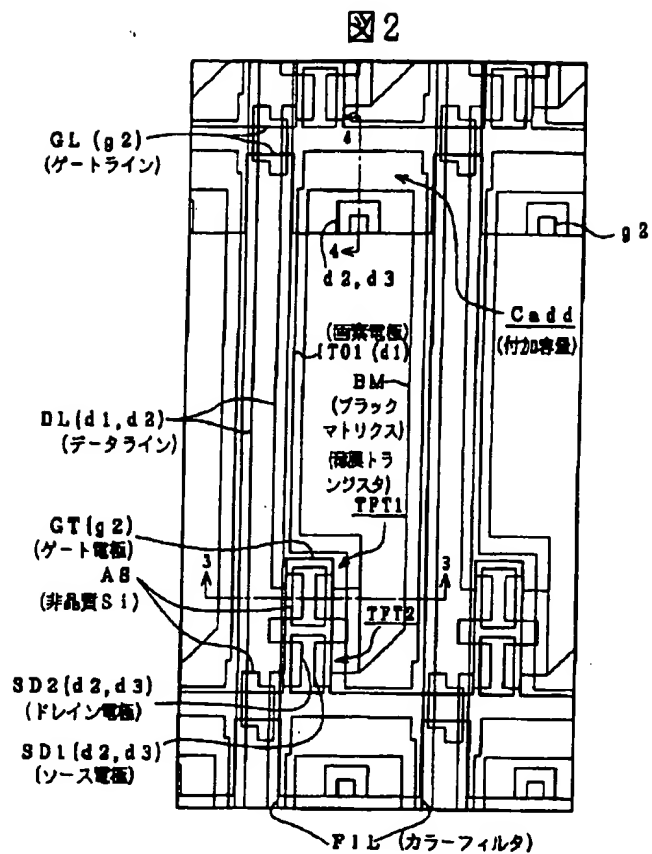
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

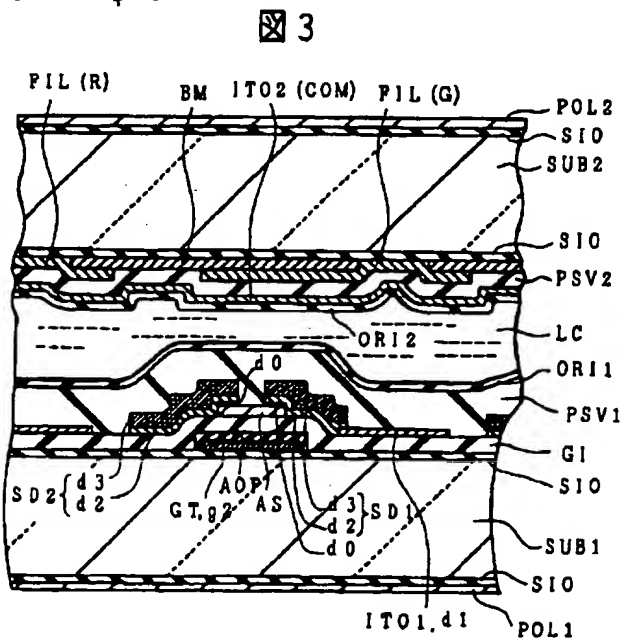
[Drawing 1]



[Drawing 2]



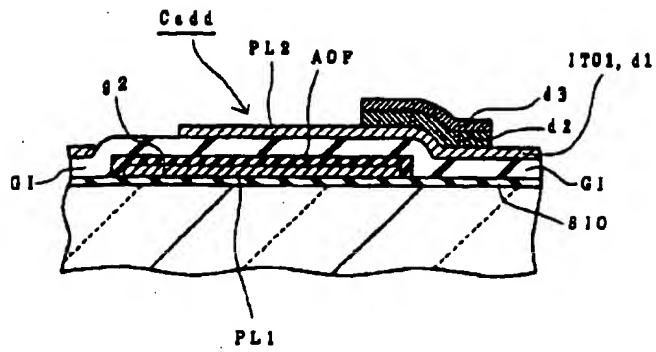
[Drawing 3]



[Drawing 4]

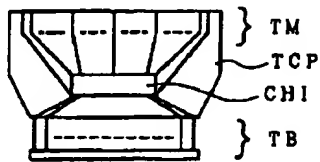


4



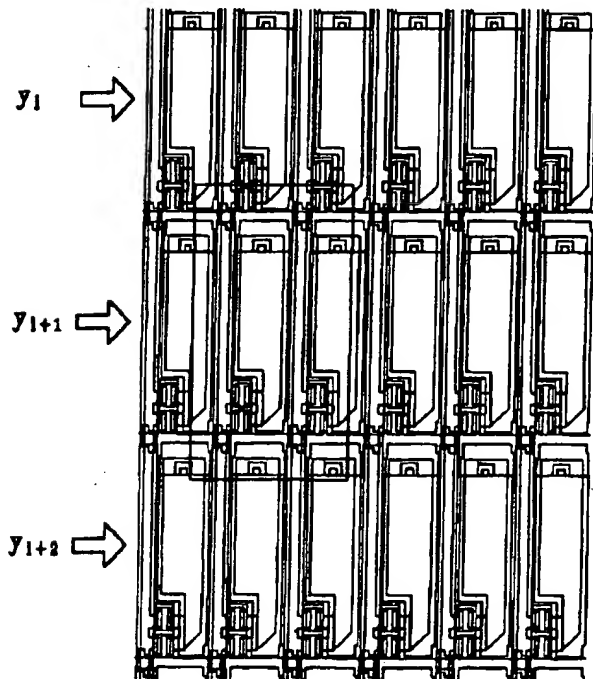
[Drawing 33]

3 3



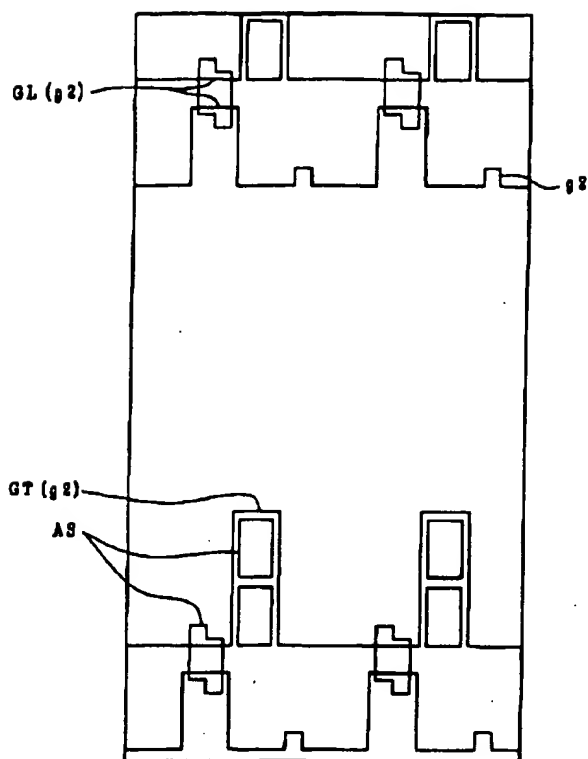
[Drawing 5]

5



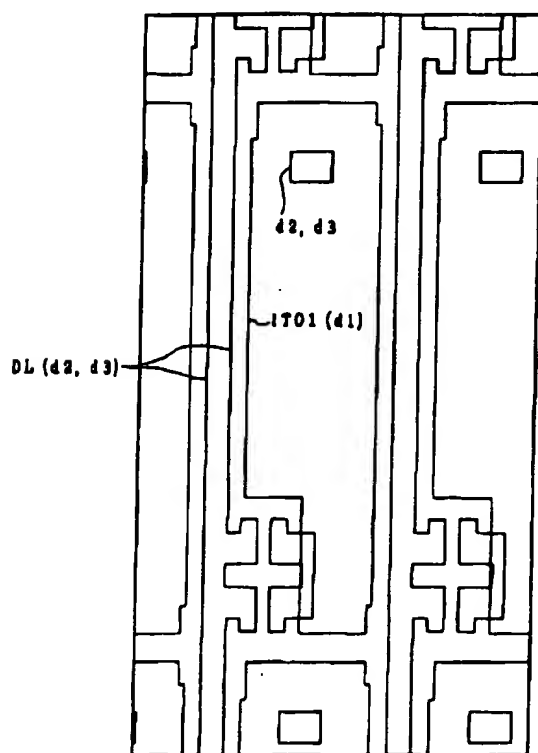
[Drawing 6]

図 6



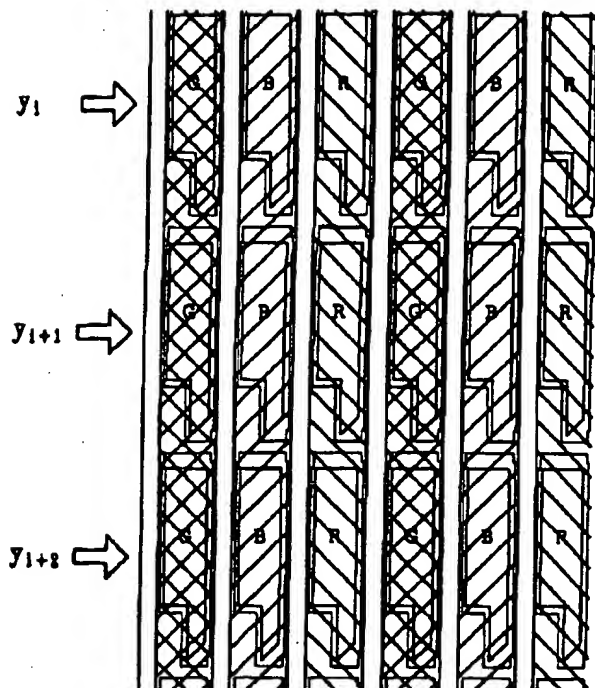
[Drawing 7]

図 7



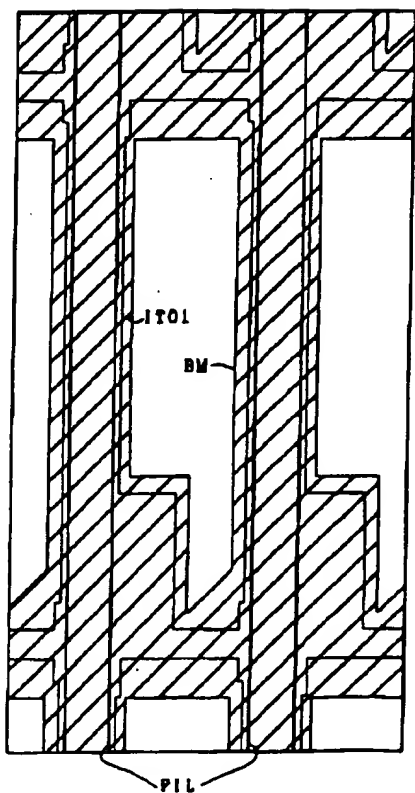
[Drawing 9]

9



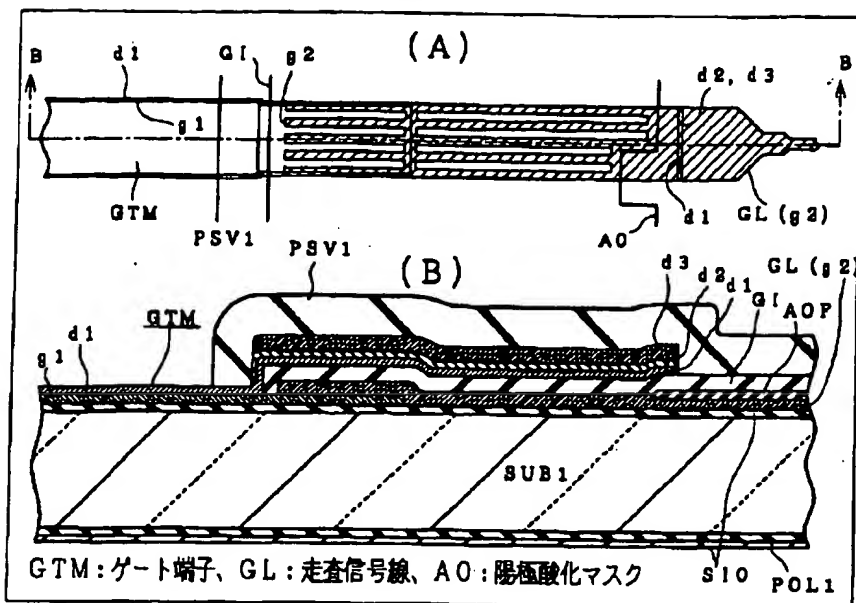
[Drawing 8]

8



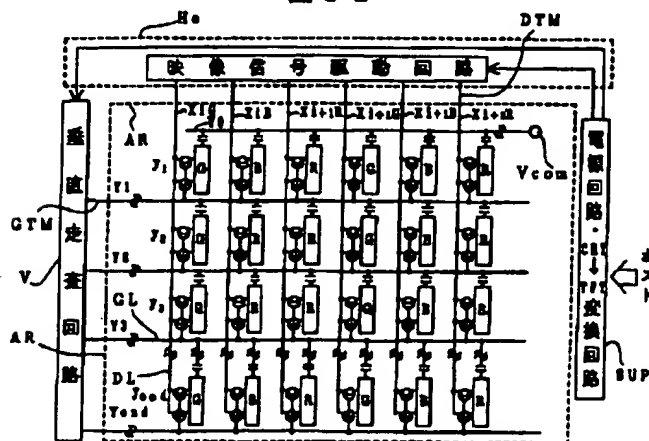
[Drawing 10]

図 10



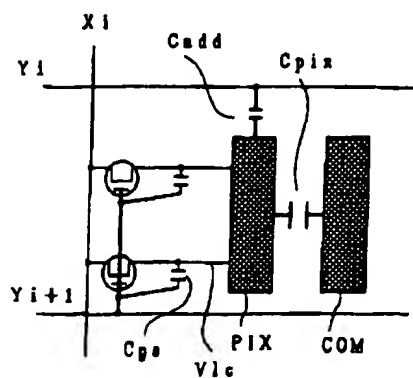
[Drawing 12]

図 12



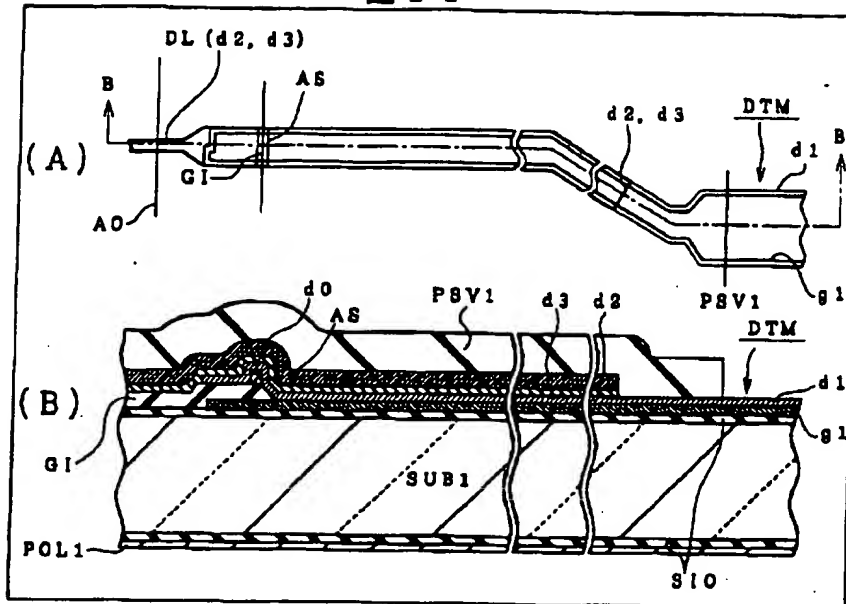
[Drawing 13]

図 13



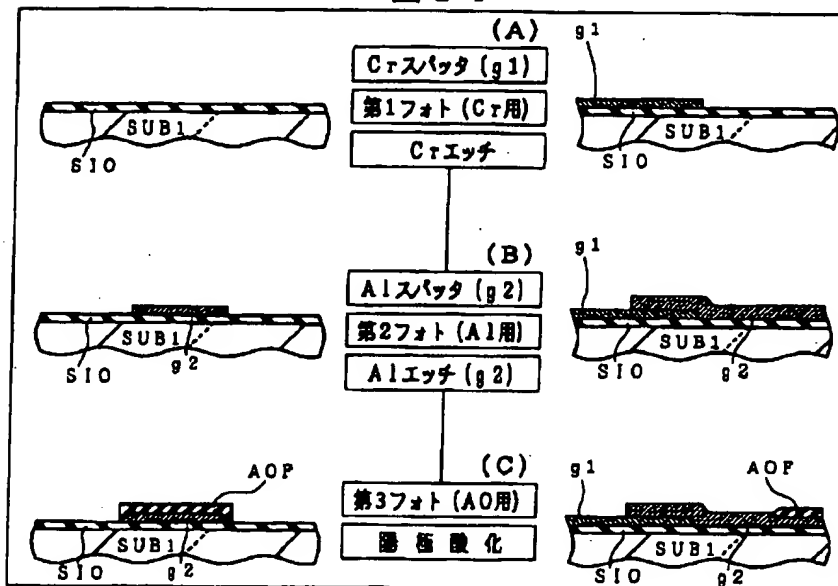
[Drawing 11]

**1 1**



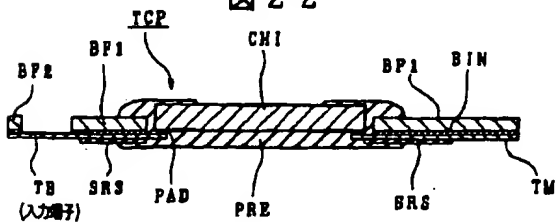
**[Drawing 14]**

图 14



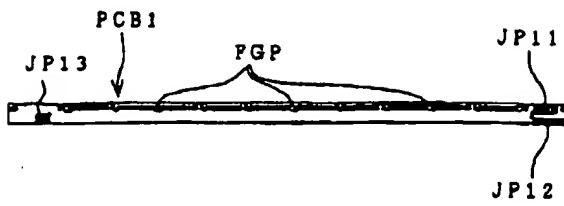
[Drawing 22]

**2 2**



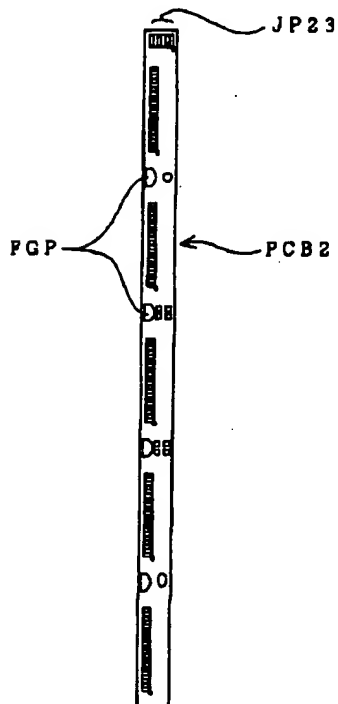
[Drawing 31]

3 1



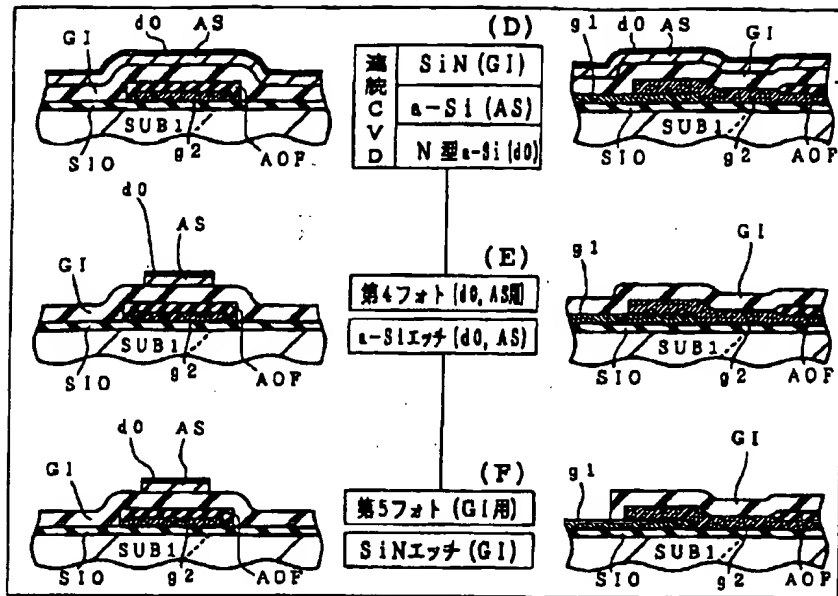
[Drawing 32]

3 2



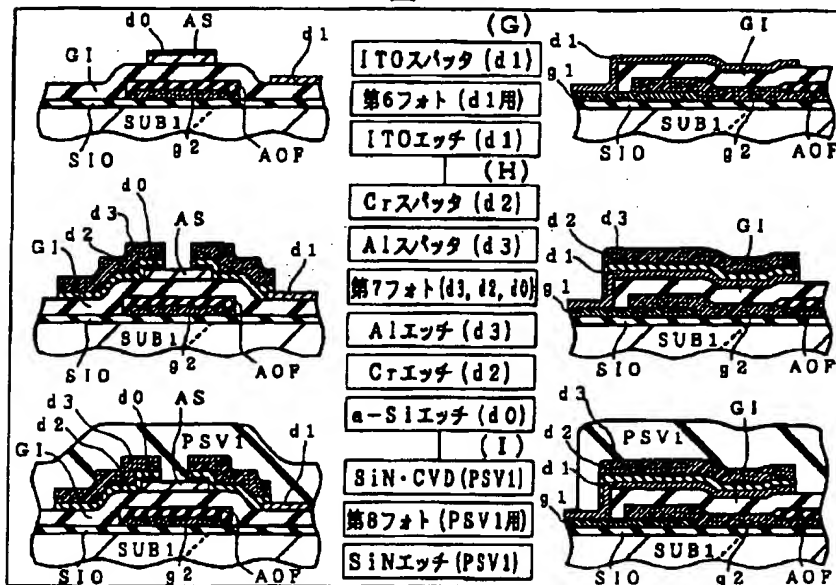
[Drawing 15]

図 1 5



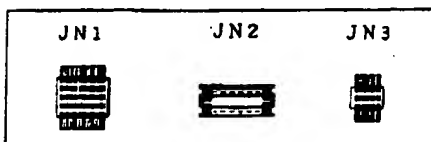
[Drawing 16]

図 1 6



[Drawing 35]

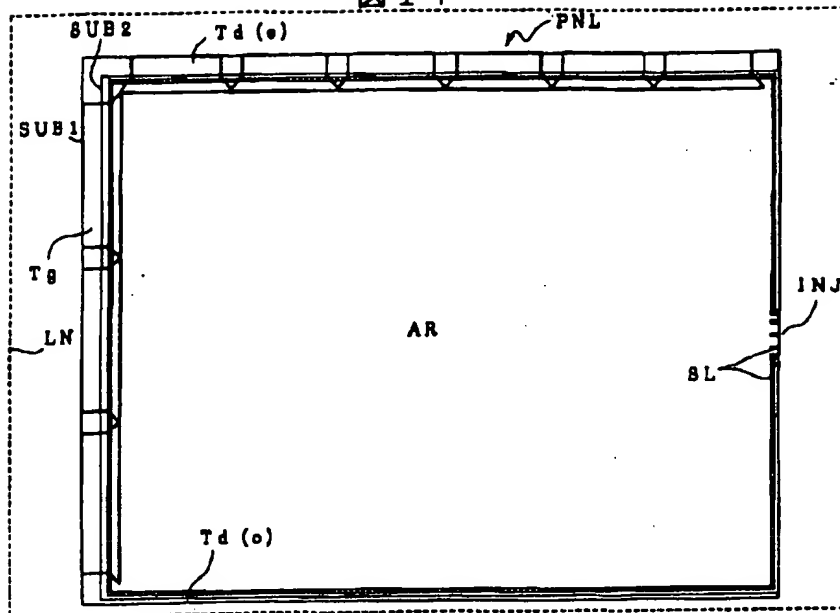
図 3 5



[Drawing 17]

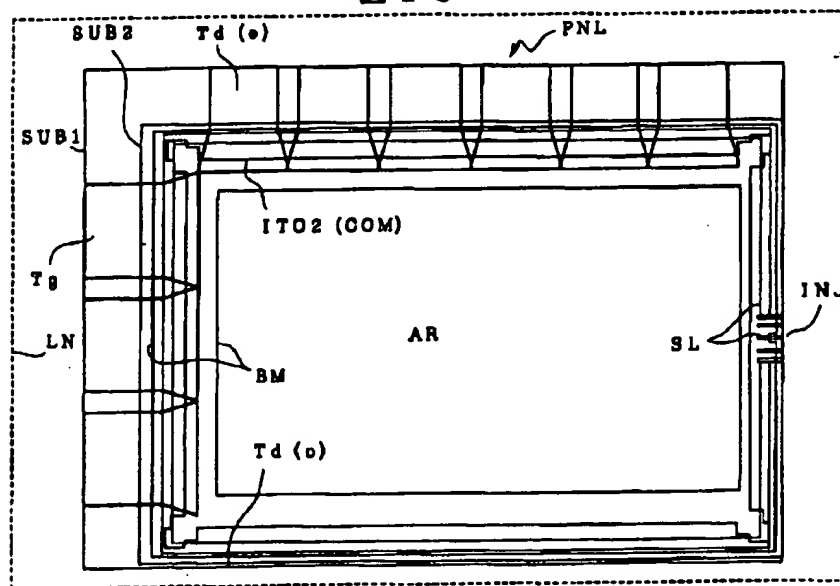


FIG 17

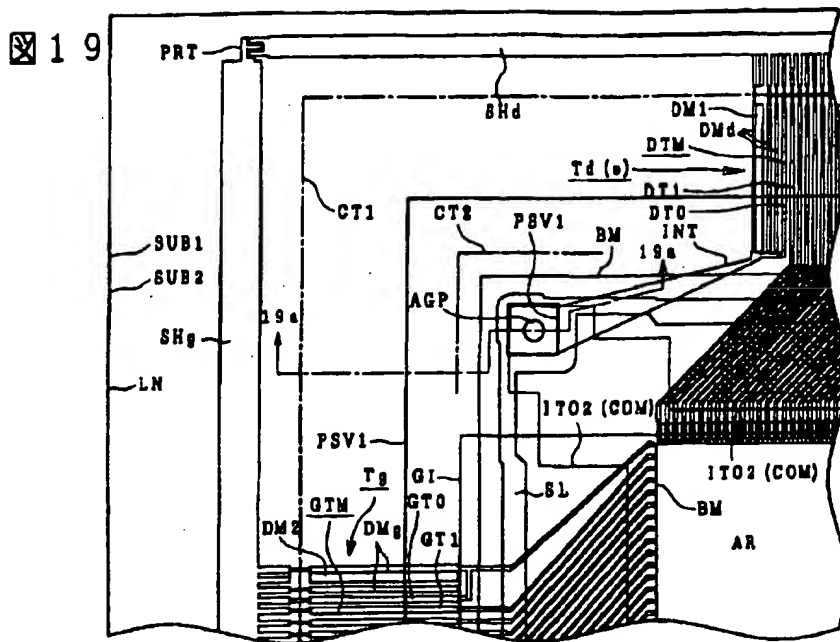


[Drawing 18]

FIG 18

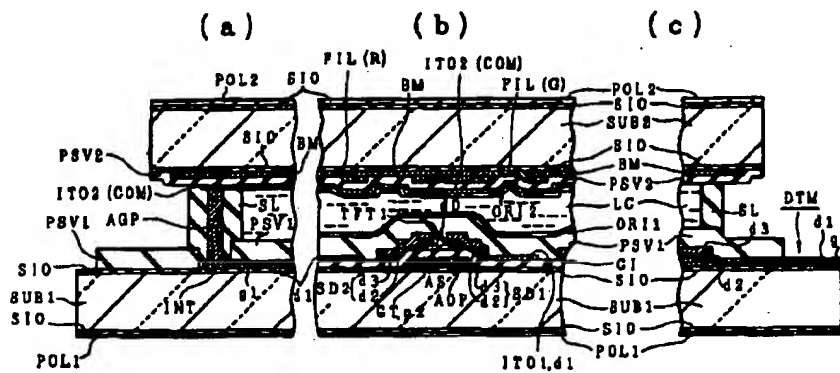


[Drawing 19]



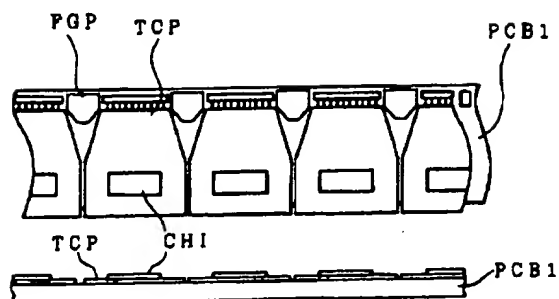
[Drawing 20]

20



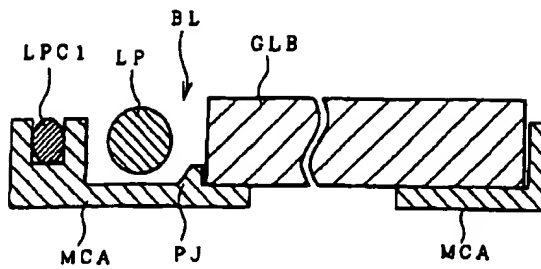
[Drawing 34]

34



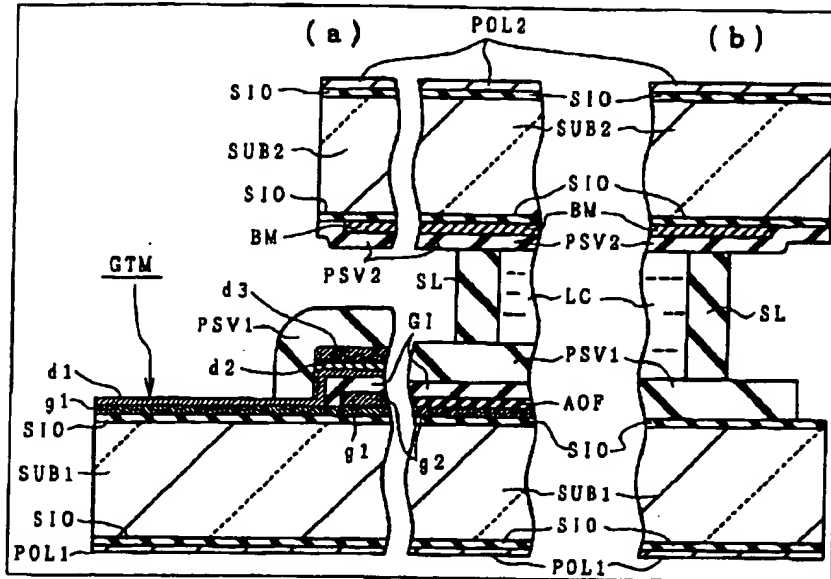
[Drawing 41]

図 4 1



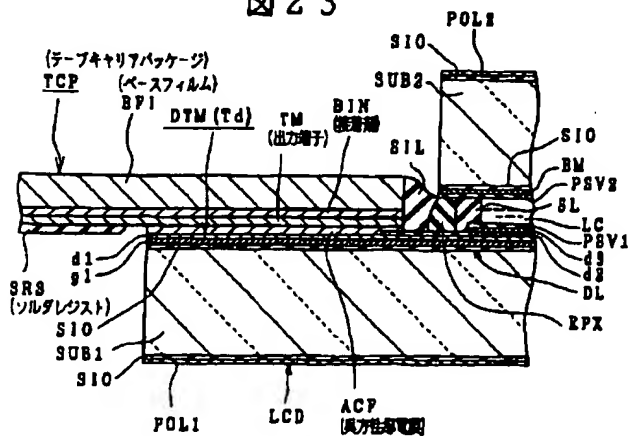
[Drawing 21]

図 2 1

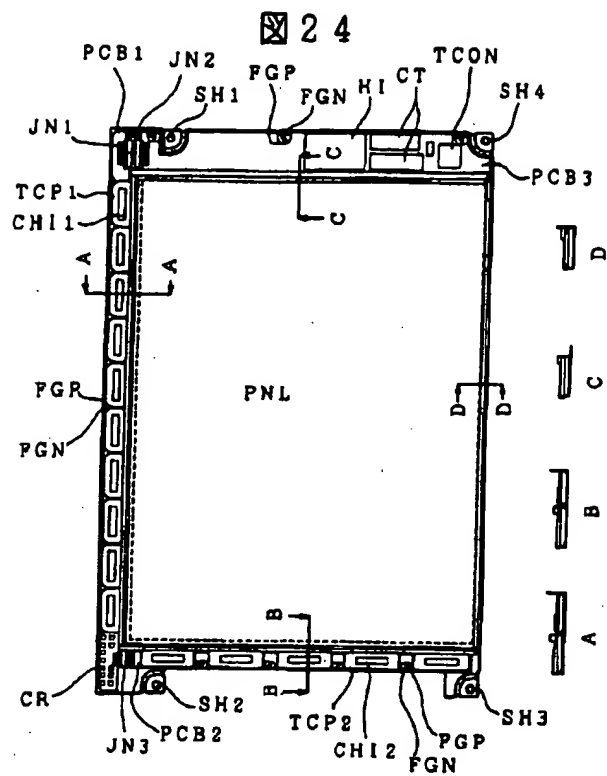


[Drawing 23]

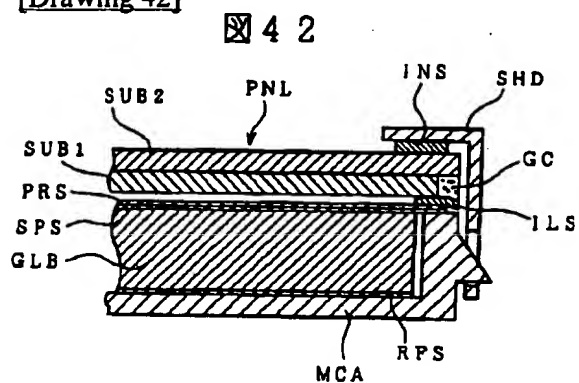
図 2 3



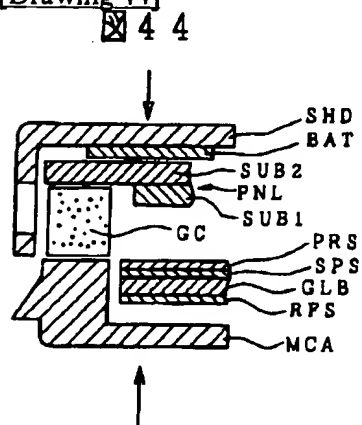
[Drawing 24]



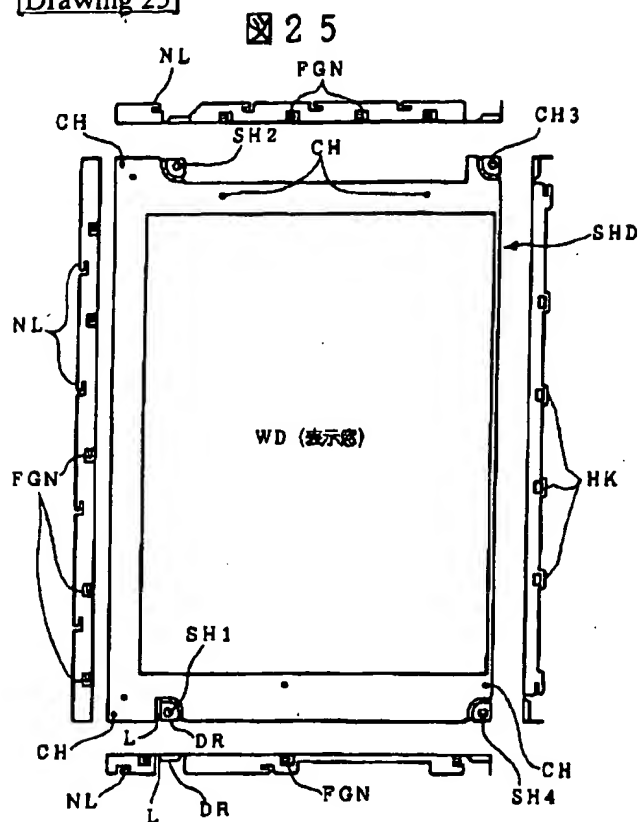
[Drawing 42]



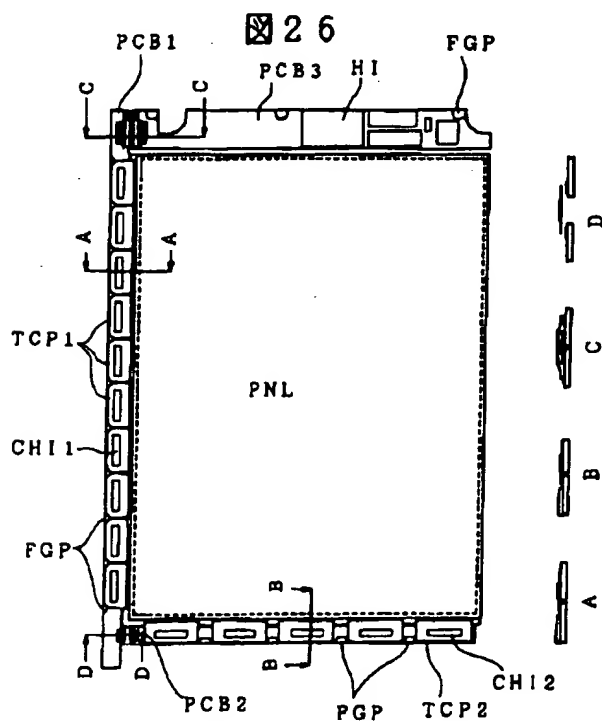
[Drawing 44]



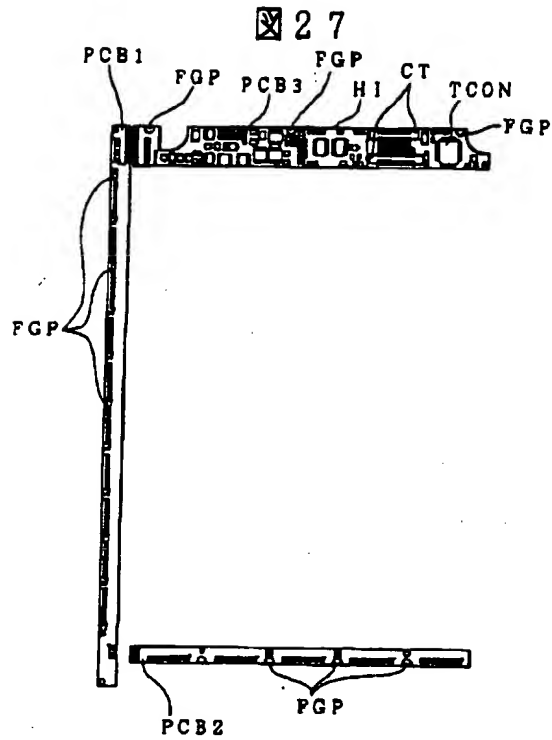
[Drawing 25]



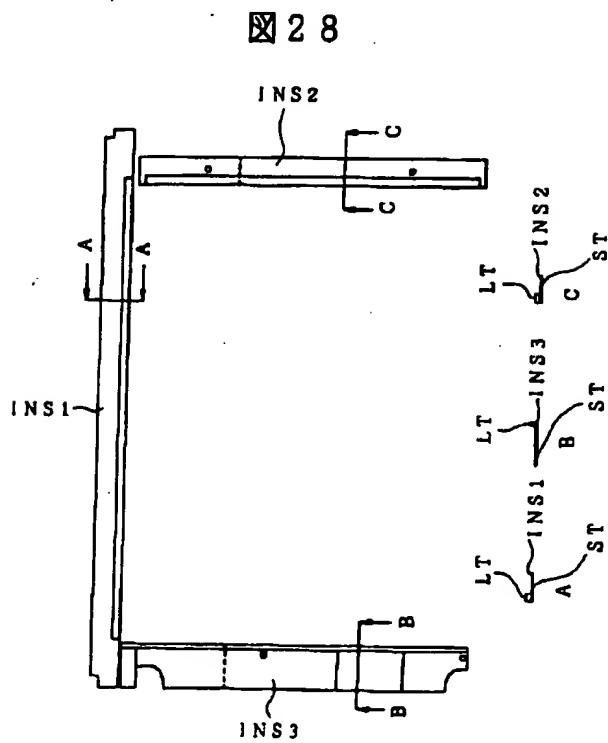
[Drawing 26]



[Drawing 27]

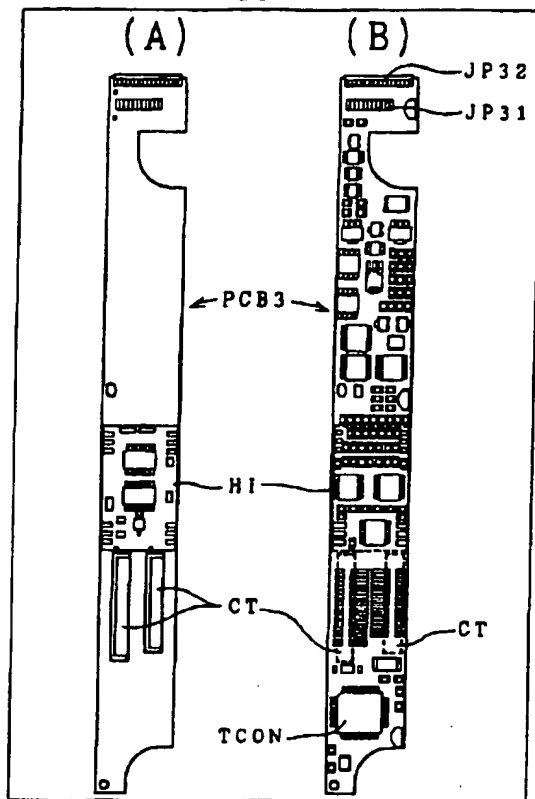


[Drawing 28]



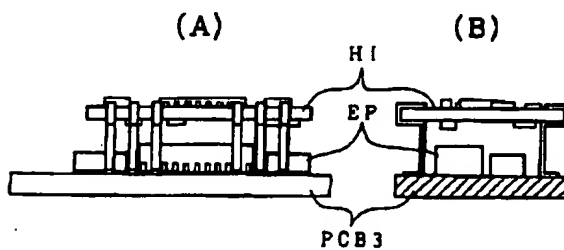
[Drawing 29]

図 29



[Drawing 30]

図 30

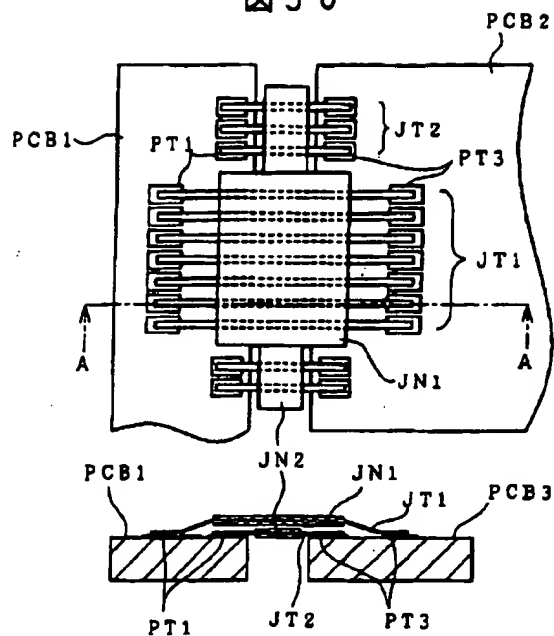


HI…ハイブリッド集積回路  
EP…電子部品  
PCB3…回路基板

[Drawing 36]



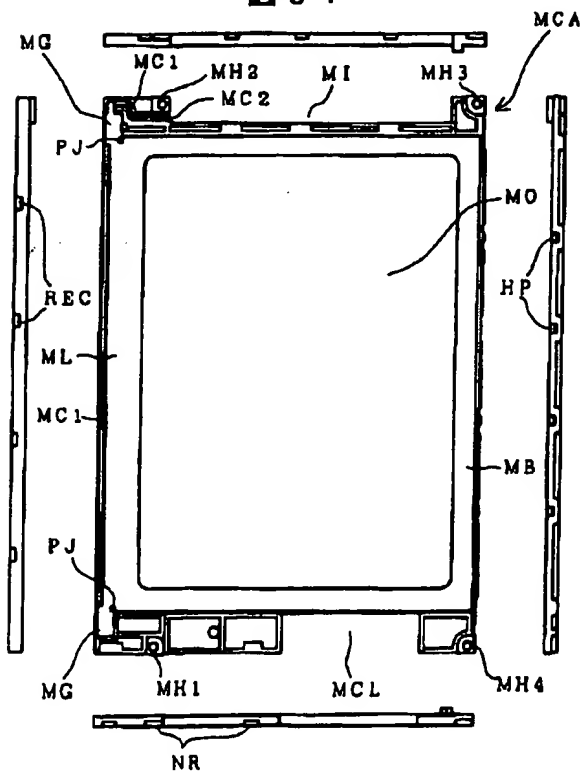
図 36



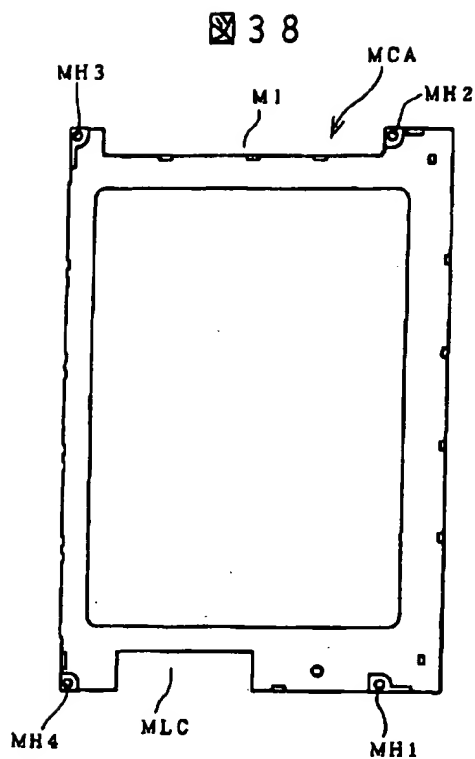
JN1・・・ジョイナ    JT1・・・端子  
 JN2・・・ジョイナ    JT2・・・端子  
 PCB1, 3・・・PCB

[Drawing 37]

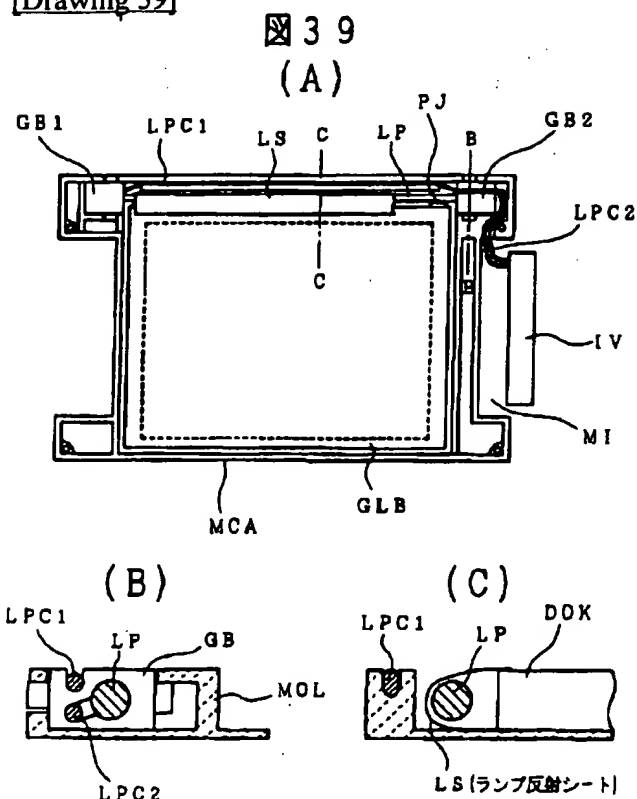
図 37



[Drawing 38]

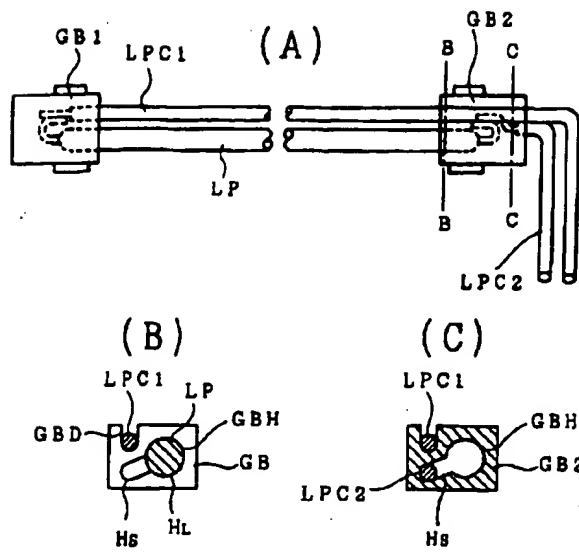


[Drawing 39]



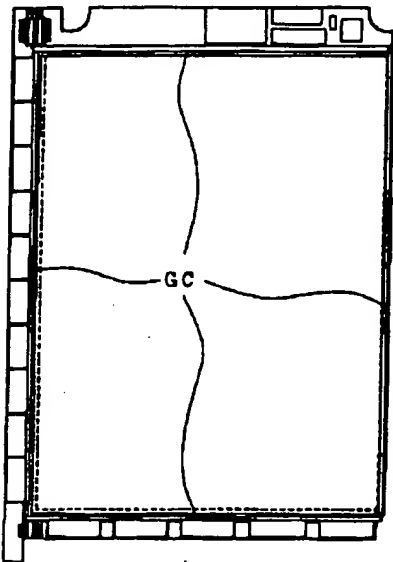
[Drawing 40]

図 40



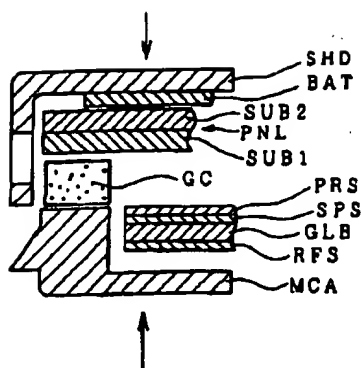
[Drawing 43]

図 43



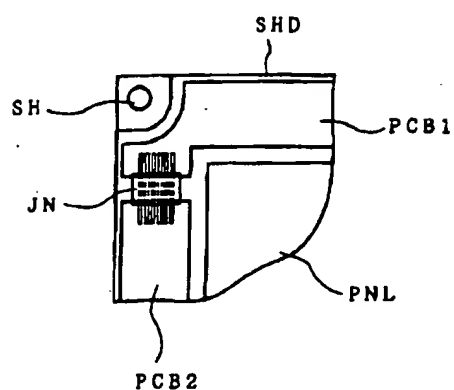
[Drawing 45]

図 4 5



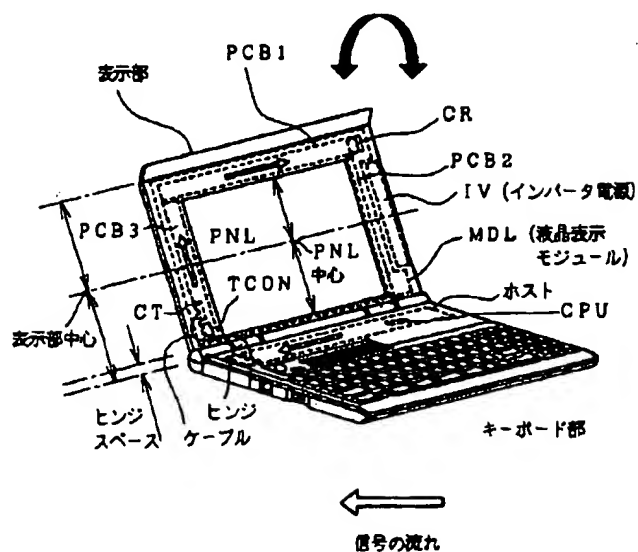
[Drawing 46]

図 4 6



[Drawing 47]

図 4 7



---

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-281184

(43) 公開日 平成7年(1995)10月27日

(51) Int.Cl.<sup>4</sup>

G 0 2 F 1/1335

1/1333

識別記号

5 3 0

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数24 O L (全 33 頁)

(21) 出願番号 特願平6-75038

(22) 出願日 平成6年(1994)4月13日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(71) 出願人 000233088

日立デバイスエンジニアリング株式会社

千葉県茂原市早野3681番地

(72) 発明者 鈴木 克彦

千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立

製作所電子デバイス事業部内

(72) 発明者 小林 直人

千葉県茂原市早野3681番地 日立デバイス

エンジニアリング株式会社内

(74) 代理人 弁理士 中村 純之助

最終頁に続く

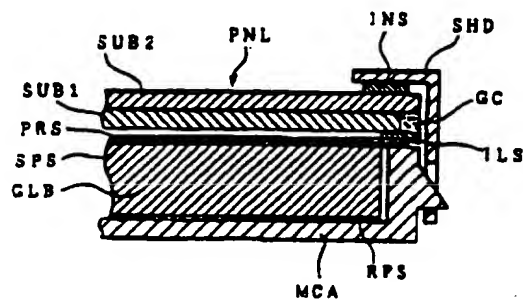
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【構成】 導光板 (GLB) の上面に配置した拡散シート (SPS) およびプリズムシート (PRS) の辺の端部を、導光板 (GLB) の辺の端部から突き出させて下側ケース (MCA) の側壁上に載置し、該側壁上と液晶表示パネル (PNL) の上部透明ガラス基板 (SUB2) の下面との間に拡散シート (SPS) およびプリズムシート (PRS) を介してゴムクッション (GC) を介在させ、シールドケース (SHD) と下側ケース (MCA) とを嵌合させて一体化して成る構成。

【効果】 外形寸法を大きくしないで、導光板および液晶表示パネルを当該装置内でしっかり押さえることができるので、機械的強度が向上できると共に、当該装置を小型化、軽量化することができ、製造コストを低減することができる。

図 4 2



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】液晶表示パネルと、前記液晶表示パネルの下に配置した導光板と、前記導光板の側面近傍に配置した蛍光管と、前記導光板の上面に配置した少なくとも1枚の光学シートと、前記導光板と前記蛍光管とを含んで収納するケースとを有する液晶表示装置において、少なくとも1枚の前記光学シートの辺の端部を、前記導光板の辺の端部から突出させて前記ケースの側壁上に載置し、かつ、前記側壁上の前記光学シートと前記液晶表示パネルとの間に弾性体を設けたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】前記光学シートの全周の辺の端部を、前記導光板の全周の辺の端部から突出させて前記ケースの側壁上に載置し、かつ、前記側壁上の前記光学シートと前記液晶表示パネルとの間に弾性体を設けたことを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項3】前記弾性体を、前記側壁上の前記光学シートと前記液晶表示パネルの上部透明ガラス基板の下面との間に設けたことを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項4】液晶表示パネルと、前記液晶表示パネルの外周部に配置した回路基板と、前記液晶表示パネルの下に配置した導光板と、前記導光板の少なくとも1側面近傍に配置した蛍光管と、前記導光板の上面に配置した少なくとも1枚の光学シートと、前記液晶表示パネルと前記回路基板とを含んで収納する金属製シールドケースと、前記導光板と前記蛍光管とを含んで収納する一体成型により形成されたモールドケースとを有する液晶表示装置において、少なくとも1枚の前記光学シートの4辺のうちの少なくとも1辺の端部を、前記導光板の辺の端部から突き出させて前記モールドケースの側壁上に載置し、前記側壁上の前記光学シートと前記液晶表示パネルの上部透明ガラス基板の下面との間に弾性体を介在させ、前記シールドケースと前記モールドケースとをそれぞれに設けた嵌合部を嵌合させて一体化して成ることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項5】前記光学シートが、前記導光板の上面に設けた拡散シートと、前記拡散シートの上面に設けたプリズムシートであることを特徴とする請求項1または4記載の液晶表示装置。

【請求項6】蛍光管と前記蛍光管のケーブルを含んで成るバックライトを有する液晶表示装置において、前記蛍光管と前記ケーブルの両方を保持する弾性体から成る保持具を有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項7】蛍光管と前記蛍光管の両端にそれぞれ一端が接続された2本のケーブルとを含んで成るバックライトを有し、前記2本のケーブルの他端が同一方向に引き出された液晶表示装置において、前記蛍光管と1本または2本の前記ケーブルとの両方を保持するための1個または複数個の穴、溝の少なくとも一方を設けた保持具を

有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項8】液晶表示パネルの下に配置したバックライトの導光板と、前記導光板の側面近傍に配置した蛍光管とをケース内に収納した液晶表示装置において、前記導光板と前記蛍光管との間の前記ケースの内面に設けた小さな突起により、前記導光板の前記蛍光管側への移動が防止されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項9】前記ケースが、一体成型により形成されたモールドケースであることを特徴とする請求項8記載の液晶表示装置。

【請求項10】前記導光板が略四角形状をしていることを特徴とする請求項8記載の液晶表示装置。

【請求項11】前記導光板の寸法が有効発光部の寸法にできるだけ近付けてあることを特徴とする請求項8記載の液晶表示装置。

【請求項12】前記突起を前記ケースと一体に設けたことを特徴とする請求項8記載の液晶表示装置。

【請求項13】前記突起を前記蛍光管の両端部近傍に2個設けたことを特徴とする請求項8記載の液晶表示装置。

【請求項14】前記蛍光管側の前記導光板の1辺以外の3辺が、前記導光板の略四角形状に沿って前記ケースに形成した導光板用収納部の内壁により保持されることを特徴とする請求項8記載の液晶表示装置。

【請求項15】導光板を保持するケースの枠状部分を除く中央部に開口を設けたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項16】液晶表示パネルとその下に配置した導光板とを、一体成型により形成したモールドケースと金属製シールドケースにより収納した液晶表示装置において、前記モールドフレームの枠状部分を除く中央部に開口を設けたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項17】液晶表示パネルを含んで収納する金属製シールドケースと、前記液晶表示パネルの下に配置される導光板を含んで収納する一体成型により形成したモールドケースとを有し、前記液晶表示パネルと前記導光板との間に弾性体を介在させ、前記シールドケースを当該装置内部方向に押し込んで前記シールドケースと前記モールドケースとをそれぞれに設けた嵌合部を嵌合させて一体化して成る液晶表示装置において、前記モールドケースの枠状部分を除く中央部に開口を設けたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項18】バックライトのケーブルを、ケースに設けた溝に収納したことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項19】蛍光管と、前記蛍光管を収納する一体成型により形成したモールドケースとを有する液晶表示装置において、前記蛍光管の両端に接続された2本のケーブルを、前記モールドケースに一体に設けた溝に収納したことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項20】液晶表示パネルと、前記液晶表示パネル



3

の外周部に配置した回路基板と、前記液晶表示パネルの下に配置した導光板と、前記導光板の少なくとも1側面に配置した蛍光管と、前記液晶表示パネルと前記回路基板とを含んで収納する金属製シールドケースと、前記導光板と前記蛍光管とを含んで収納する一体成型により形成されたモールドケースとを有し、前記シールドケースと前記モールドケースとを一体化して成る液晶表示装置において、前記蛍光管の両端に各一端が接続された2本のケーブルを、前記モールドケースの側壁に一体に設けた溝に収納したことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項21】前記蛍光管の第1の端部に接続された第1のケーブルを、前記蛍光管に沿って前記モールドケースの側壁に設けた溝内に収納したことを特徴とする請求項18、19または20記載の液晶表示装置。

【請求項22】前記蛍光管の第1の端部に接続された第1のケーブルを、前記蛍光管に沿って前記モールドケースの側壁に設けた溝内に収納し、かつ、前記蛍光管の第2の端部以降の前記第1のケーブルと、前記第2の端部に接続された第2のケーブルとが、前記第1のケーブルの前記第2の端部以前の方角とほぼ垂直の方角に引き出されていることを特徴とする請求項18、19、20、または21記載の液晶表示装置。

【請求項23】前記蛍光管の第2の端部以降の前記第1のケーブルと、前記第2の端部に接続された第2のケーブルとが、前記モールドケースの取付穴と前記液晶表示パネルの短辺の外周部に配置した回路基板との間で引き出されていることを特徴とする請求項21または22記載の液晶表示装置。

【請求項24】前記ケーブルの各他端に接続されたインバータが、前記モールドケースに設けた前記導光板の外側の収納部に、前記モールドケースからはみ出すことなく収納されていることを特徴とする請求項21、22、または23記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、液晶表示パネルの下に配置した導光板と、導光板の側面近傍に配置した蛍光管とを有する液晶表示装置に係り、特に、導光板および液晶表示パネルの押え構造に関する。

【0002】

【従来の技術】アクティブ・マトリクス方式の液晶表示装置は、マトリクス状に配列された複数の画素電極のそれぞれに対応して非線形素子（スイッチング素子）を設けたものである。各画素における液晶は理論的には常時駆動（デューティ比1.0）されているので、時分割駆動方式を採用している、いわゆる単純マトリクス方式と比べてアクティブ方式はコントラストが高く、特にカラー液晶表示装置では欠かせない技術となりつつある。スイッチング素子として代表的なものとしては薄膜トランジスタ（TFT）がある。

4

【0003】液晶表示装置は、例えば、透明導電膜から成る表示用画素電極と配向膜等をそれぞれ積層した面が対向するように所定の間隙を隔てて2枚の透明ガラス基板を重ね合わせ、該両基板間の隙部に枠状に設けたシール材により、両基板を貼り合わせると共に、シール材の一部に設けた液晶封入口から両基板間のシール材の内側に液晶を封入、封止し、さらに両基板の外側に偏光板を設置または貼り付けて成る液晶表示パネル（液晶表示素子）と、液晶表示パネルの外周部の外側に配置され、液晶駆動用回路が形成された回路基板と、これらの各部材を保持するモールド成型品である中間フレームと、これらの各部材を収納し、液晶表示意がつけられた金属製シールドケースと、液晶表示パネルの下に配置され、液晶表示パネルに光を供給するバックライト等を含んで構成されている。

【0004】なお、薄膜トランジスタを使用したアクティブ・マトリクス方式の液晶表示装置は、例えば特開昭63-309921号公報や、「冗長構成を採用した12.5型アクティブ・マトリクス方式カラー液晶ディスプレイ」、日経エレクトロニクス、頁193~210、1986年12月15日、日経マグロウヒル社発行、で知られている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】従来技術では、バックライトの導光板および液晶表示パネルを当該装置内でしっかり押さえるために、装置の外形寸法が大きくなる問題があった。

【0006】また、バックライトを構成する蛍光管の両端それぞれ一端が接続された2本のランプケーブルを1方向に引き出すとき、従来技術では、ランプケーブルを通すスペースがなく、ランプケーブルが当該液晶表示装置からはみ出し、ランプケーブルを収納するために大きなスペースを必要とし、当該装置を小型化、軽量化することが難しかった。また、蛍光管を保持する従来のゴムブッシュは、蛍光管のみを保持していた。

【0007】また、従来のバックライトの導光板は、当該装置内で該導光板を押さえるために、保持用の無駄な領域が多く、有効発光部の寸法より大幅に大きく形成されていたので、装置が大型で、装置の重量が重いという問題があった。

【0008】また、従来は、液晶表示装置の組み立て後、液晶表示パネル、導光板等の重量により、一体成型により形成したモールドケース（枠状体）の底面に上面から下面に向かって垂直方向に加わる力によって、モールドケースの底面がふくらむ問題があった。このふくらみを抑えるために、モールドケースの厚さを厚くしなければならず、液晶表示装置を薄型化、軽量化することができなかった。

【0009】さらに、従来の液晶表示装置では、バックライトの蛍光管のケーブルが当該装置の外側側面を通り、該ケーブルやその先端に接続されるインバータが該

筐の外側にはみ出し、実質的に外形寸法が大きくなるという問題があった。

【0010】本発明の第1の目的は、導光板および液晶表示パネルを当該装置内でしっかり押さえ、かつ、小型化、軽量化することができる液晶表示装置を提供することにある。

【0011】本発明の第2の目的は、蛍光管のケーブルが液晶表示装置からはみ出さないようにし、小型化、軽量化を実現することができる液晶表示装置を提供することにある。

【0012】本発明の第3の目的は、導光板を装置内で効率良く保持し、導光板の寸法をなるべく小さくし、小型、軽量の液晶表示装置を提供することにある。

【0013】本発明の第4の目的は、液晶表示パネルや導光板等の重量に起因するモールドケースの底面のふくらみを抑え、モールドケースの厚さを薄くすることができ、その結果、薄型化、軽量化することができる液晶表示装置を提供することにある。

【0014】本発明の第5の目的は、ケーブルやインバータが装置の外側にはみ出さない小型、軽量の液晶表示装置を提供することにある。

【0015】

【課題を解決するための手段】上記第1の課題を解決するために、本発明は、液晶表示パネルと、前記液晶表示パネルの下に配置した導光板と、前記導光板の側面近傍に配置した蛍光管と、前記導光板の上面に配置した少なくとも1枚の光学シートと、前記導光板と前記蛍光管とを含んで収納するケースとを有する液晶表示装置において、少なくとも1枚の前記光学シートの辺の端部を、前記導光板の辺の端部から突出させて前記ケースの側壁上に配置し、かつ、前記側壁上の前記光学シートと前記液晶表示パネルとの間にゴムクッション等の弾性体を設けたことを特徴とする。

【0016】また、前記弾性体を、前記側壁上の前記光学シートと前記液晶表示パネルの上部透明ガラス基板の下面との間に設けたことを特徴とする。

【0017】また、液晶表示パネルと、前記液晶表示パネルの外周部に配置した回路基板と、前記液晶表示パネルの下に配置した導光板と、前記導光板の少なくとも1側面近傍に配置した蛍光管と、前記導光板の上面に配置した少なくとも1枚の光学シートと、前記液晶表示パネルと前記回路基板とを含んで収納する金属製シールドケースと、前記導光板と前記蛍光管とを含んで収納する一体成型により形成されたモールドケースとを有する液晶表示装置において、少なくとも1枚の前記光学シートの4辺のうちの少なくとも1辺の端部を、前記導光板の辺の端部から突出させて前記モールドケースの側壁上に配置し、前記側壁上の前記光学シートと前記液晶表示パネルの上部透明ガラス基板の下面との間に弾性体を介在させ、前記シールドケースと前記モールドケースとをそ

れぞれに設けた嵌合部を嵌合させて一体化して成ることを特徴とする。

【0018】さらに、前記光学シートが、前記導光板の上面に設けた拡散シートと、前記拡散シートの上面に設けたプリズムシートであることを特徴とする。

【0019】上記第2の課題を解決するために、本発明は、蛍光管と前記蛍光管のケーブルを含んで成るバックライトを有する液晶表示装置において、前記蛍光管と前記ケーブルの両方を保持する弾性体から成る保持具を有することを特徴とする。

【0020】また、蛍光管と前記蛍光管の両端にそれぞれ一端が接続された2本のケーブルとを含んで成るバックライトを有し、前記2本のケーブルの他端が同一方向に引き出された液晶表示装置において、前記蛍光管と1本または2本の前記ケーブルとの両方を保持するための1個または複数個の穴、溝の少なくとも一方を設けた保持具を有することを特徴とする。

【0021】上記第3の課題を解決するために、本発明は、液晶表示パネルの下に配置したバックライトの導光板と、前記導光板の側面近傍に配置した蛍光管とをケース内に収納した液晶表示装置において、前記導光板と前記蛍光管との間の前記ケースの内面に設けた微小な突起により、前記導光板の前記蛍光管側への移動が防止されていることを特徴とする。

【0022】また、前記ケースが、一体成型により形成されたモールドケースであることを特徴とする。

【0023】また、前記導光板が略四角形状をしていることを特徴とする。

【0024】また、前記導光板の寸法が有効発光部の寸法にできるだけ近付けてあることを特徴とする。

【0025】また、前記突起を前記ケースと一体に設けたことを特徴とする。

【0026】また、前記突起を前記蛍光管の両端部近傍に2個設けたことを特徴とする。

【0027】さらに、前記蛍光管側の前記導光板の1辺以外の3辺が、前記導光板の略四角形状に沿って前記ケースに形成した導光板用収納部の内壁により保持されることを特徴とする。

【0028】上記第4の課題を解決するために、本発明の液晶表示装置は、導光板を保持するケースの枠状部分を除く中央部に開口を設けたことを特徴とする。

【0029】また、液晶表示パネルとその下に配置した導光板とを、一体成型により形成したモールドケースと金属製シールドケースにより収納した液晶表示装置において、前記モールドフレームの枠状部分を除く中央部に開口を設けたことを特徴とする。

【0030】さらに、液晶表示パネルを含んで収納する金属製シールドケースと、前記液晶表示パネルの下に配置される導光板を含んで収納する一体成型により形成したモールドケースとを有し、前記液晶表示パネルと前記

導光板との間に弾性体を介在させ、前記シールドケースを当該装置内部方向に押し込んで前記シールドケースと前記モールドケースとをそれぞれに設けた嵌合部を嵌合させて一体化して成る液晶表示装置において、前記モールドケースの弁状部分を除く中央部に開口を設けたことを特徴とする。

【0031】上記第5の課題を解決するために、本発明の液晶表示装置は、バックライトのケーブルを、ケースに設けた溝に収納したことを特徴とする。

【0032】また、蛍光管と、前記蛍光管を収納する一体成型により形成したモールドケースとを有する液晶表示装置において、前記蛍光管の両端に接続された2本のケーブルを、前記モールドケースに一体に設けた溝に収納したことを特徴とする。

【0033】また、液晶表示パネルと、前記液晶表示パネルの外周部に配置した回路基板と、前記液晶表示パネルの下に配置した導光板と、前記導光板の少なくとも1側面に配置した蛍光管と、前記液晶表示パネルと前記回路基板とを含んで収納する金属製シールドケースと、前記導光板と前記蛍光管とを含んで収納する一体成型により形成されたモールドケースとを有し、前記シールドケースと前記モールドケースとを一体化して成る液晶表示装置において、前記蛍光管の両端に各一端が接続された2本のケーブルを、前記モールドケースの側壁に一体に設けた溝に収納したことを特徴とする。

【0034】また、前記蛍光管の第1の端部に接続された第1のケーブルを、前記蛍光管に沿って前記モールドケースの側壁に設けた溝内に収納したことを特徴とする。

【0035】また、前記蛍光管の第1の端部に接続された第1のケーブルを、前記蛍光管に沿って前記モールドケースの側壁に設けた溝内に収納し、かつ、前記蛍光管の第2の端部以降の前記第1のケーブルと、前記第2の端部に接続された第2のケーブルとが、前記第1のケーブルの前記第2の端部以前の方向とほぼ垂直の方向に引き出されていることを特徴とする。

【0036】また、前記蛍光管の第2の端部以降の前記第1のケーブルと、前記第2の端部に接続された第2のケーブルとが、前記モールドケースの取付穴と前記液晶表示パネルの短辺の外周部に配置した回路基板との間で引き出されていることを特徴とする。

【0037】さらに、前記ケーブルの各他端に接続されたインバータが、前記モールドケースに設けた前記導光板の外側の収納部に、前記モールドケースからはみ出すことなく収納されていることを特徴とする。

【0038】

【作用】本発明の液晶表示装置では、導光板の上に配置した拡散シート、プリズムシート等の少なくとも1枚の光学シートとの辺の端部を、導光板の辺の端部から突き出させて導光板を収納するケースの側壁上に設置し、この

側壁上の光学シートと液晶表示パネルとの間にゴムクッション等の弾性体を介在させ、ケースによりしっかりと押さえ込むことにより、導光板および液晶表示パネルを当該装置内でしっかりと押さえ、固定することができる。また、その押さえ構造は、当該装置の外形寸法を大きくすることがなく、当該装置を小型化、軽量化することができる。なお、ゴムクッション等の弾性体は、ケースの側壁上の光学シートと液晶表示パネルを構成する2枚の透明ガラス基板のうち、上部の透明ガラス基板の下面との間に配置すると、一方の基板のみが加圧されるので、両基板間のギャップの変化による表示むらの防止に効果がある。

【0039】また、本発明の液晶表示装置では、蛍光管と該蛍光管のケーブルの両方を、弾性体から成るゴムブッシュ等の保持具により保持させたことにより、ケーブルを液晶表示装置からはみ出さずに収納することができるので、液晶表示装置を小型化、軽量化することができる。製造コストを低減することができる。

【0040】また、本発明の液晶表示装置では、バックライトの導光板の寸法を有効発光部の寸法にできる限り近付け、できる限り小さくすることにより、従来の導光板の占めていたスペースに電子部品を実装することができる。かつ、該導光板の収納ケースの内面に設けた微小な突起により導光板を保持することにより、小さいスペースで導光板を保持することができるので、当該装置を小型化、軽量化することができる。製造コストを低減することができる。

【0041】また、本発明の液晶表示装置では、モールドケースの底面の、周囲の弁状部分を除く中央の部分に、大きな開口を設けたことにより、当該液晶表示装置の組み立て後、液晶表示パネル等の重量および内部の圧力により、モールドケースの底面に上面から下面に向かって垂直方向に加わる力によって、モールドケースの底面がふくらむのを防止でき、最大厚みを抑えることができる。したがって、モールドケースの厚さを薄くすることができ、液晶表示装置を薄型化、軽量化することができる。

【0042】さらに、本発明の液晶表示装置では、バックライトの蛍光管の両端に接続された2本のケーブルを、ケースに設けた溝に収納し、また、インバータをモールドケースに設けた導光板の外側の収納部に収納することにより、ケーブルやインバータが当該装置の外側にはみ出すことなく収納することができる。したがって、液晶表示装置を小型化、軽量化することができる。製造コストを低減することができる。

【0043】

【実施例】本発明、本発明の更に他の目的及び本発明の更に他の特徴は図面を参照した以下の説明から明らかとなるであろう。

【0044】《アクティブ・マトリクス液晶表示装置》

以下、アクティブ・マトリクス方式のカラー液晶表示装置にこの発明を適用した実施例を説明する。なお、以下説明する図面で、同一機能を有するものは同一符号を付け、その繰り返しの説明は省略する。

【0045】《マトリクス部の概要》図2はこの発明が適用されるアクティブ・マトリクス方式カラー液晶表示装置の一面素とその周辺を示す平面図、図3は図2の3-3切断線における断面を示す図、図4は図2の4-4切断線における断面図である。また、図5には図2に示す面素を複数配置したときの平面図を示す。

【0046】図2に示すように、各面素は隣接する2本の走査信号線（ゲート信号線または水平信号線）GLと、隣接する2本の映像信号線（ドレイン信号線または垂直信号線）DLとの交差領域内（4本の信号線で囲まれた領域内）に配置されている。各面素は薄膜トランジスタTFT、透明画素電極ITO1および保持容量素子Caddを含む。走査信号線GLは列方向に延在し、行方向に複数本配置されている。映像信号線DLは行方向に延在し、列方向に複数本配置されている。

【0047】図3に示すように、液晶LCを基準に下部透明ガラス基板SUB1側には薄膜トランジスタTFTおよび透明画素電極ITO1が形成され、上部透明ガラス基板SUB2側にはカラーフィルタFIL、遮光用ブラックマトリクスパターンBMが形成されている。下部透明ガラス基板SUB1はたとえば1.1mm程度の厚さで構成されている。また、透明ガラス基板SUB1、SUB2の両面にはディップ処理等によって形成された酸化シリコン膜SIOが設けられている。このため、透明ガラス基板SUB1、SUB2の表面に鋭い傷があったとしても、鋭い傷を酸化シリコン膜SIOで覆うことができるので、その上にデポジットされる走査信号線GL、遮光膜BM等の膜質を均質に保つことができる。

【0048】上部透明ガラス基板SUB2の内側（液晶LC側）の表面には、遮光膜BM、カラーフィルタFIL、保護膜PSV2、共通透明画素電極ITO2（COM）および上部配向膜ORI2が順次積層して設けられている。

【0049】《マトリクス周辺の概要》図17は上下のガラス基板SUB1、SUB2を含む表示パネルPNLのマトリクス（AR）周辺の要部平面を、図18はその周辺部を更に誇張した平面を、図19は図17及び図18のパネル左上角部に対応するシール部SL付近の拡大平面を示す図である。また、図20は図3の断面を中央にして、左側に図19の19a-19a切断線における断面を、右側に映像信号駆動回路が接続されるべき外部接続端子DTM付近の断面を示す図である。同様に図21は、左側に走査回路が接続されるべき外部接続端子GTM付近の断面を、右側に外部接続端子が無いところのシール部付近の断面を示す図である。

【0050】このパネルの製造では、小さいサイズであ

ればスループット向上のため1枚のガラス基板で複数個分のデバイスを同時に加工してから分割し、大きいサイズであれば製造設備の共用のためどの品種でも標準化された大きさのガラス基板を加工してから各品種に合ったサイズに小さくし、いずれの場合も一通りの工程を経てからガラスを切断する。図17～図19は後者の例を示すもので、図17、図18の両図とも上下基板SUB1、SUB2の切断後を、図19は切断前を表しており、LNは両基板の切断前の縁を、CT1とCT2はそれぞれ基板SUB1、SUB2の切断すべき位置を示す。いずれの場合も、完成状態では外部接続端子群Tg、Td（添字略）が存在する（図で上下辺と左辺の）部分はそれらを出るように上側基板SUB2の大きさが下側基板SUB1よりも内側に制限されている。端子群Tg、Tdはそれぞれ後述する走査回路接続用端子GTM、映像信号回路接続用端子DTMとそれらの引出配線部を集積回路チップCHIが搭載されたテープキャリアパッケージTCP（図22、図23）の単位に複数本まとめて名付けたものである。各群のマトリクス部から外部接続端子部に至るまでの引出配線は、両端に近づくにつれ傾斜している。これは、パッケージTCPの配列ピッチ及び各パッケージTCPにおける接続端子ピッチに表示パネルPNLの端子DTM、GTMを合わせるためである。

【0051】透明ガラス基板SUB1、SUB2の間にはその縁に沿って、液晶封入口INJを除き、液晶LCを封止するようにシールパターンSLが形成される。シール材は例えばエポキシ樹脂から成る。上部透明ガラス基板SUB2側の共通透明画素電極ITO2は、少なくとも一箇所において、本実施例ではパネルの4角でベース材AGPによって下部透明ガラス基板SUB1側に形成されたその引出配線INTに接続されている。この引出配線INTは後述するゲート端子GTM、ドレイン端子DTMと同一製造工程で形成される。

【0052】配向膜ORI1、ORI2、透明画素電極ITO1、共通透明画素電極ITO2、それぞれの層は、シールパターンSLの内側に形成される。偏光板POL1、POL2はそれぞれ下部透明ガラス基板SUB1、上部透明ガラス基板SUB2の外側の表面に形成されている。液晶LCは液晶分子の向きを設定する下部配向膜ORI1と上部配向膜ORI2との間でシールパターンSLで仕切られた領域に封入されている。下部配向膜ORI1は下部透明ガラス基板SUB1側の保護膜PSV1の上部に形成される。

【0053】この液晶表示装置は、下部透明ガラス基板SUB1側、上部透明ガラス基板SUB2側で別個に種々の層を積み重ね、シールパターンSLを基板SUB2側に形成し、下部透明ガラス基板SUB1と上部透明ガラス基板SUB2とを重ね合わせ、シール材SLの開口部INJから液晶LCを注入し、注入口INJをエポキ

シ樹脂などで封止し、上下基板を切断することによって組み立てられる。

【0054】《薄膜トランジスタTFT》薄膜トランジスタTFTは、ゲート電極GTに正のバイアスを印加すると、ソース・ドレイン間のチャネル抵抗が小さくなり、バイアスを零にすると、チャネル抵抗は大きくなるように動作する。

【0055】各画素の薄膜トランジスタTFTは、画素内において2つ(複数)に分割され、薄膜トランジスタ(分割薄膜トランジスタ)TFT1およびTFT2で構成されている。薄膜トランジスタTFT1、TFT2のそれぞれは実質的に同一サイズ(チャネル長、チャネル幅が同じ)で構成されている。この分割された薄膜トランジスタTFT1、TFT2のそれぞれは、ゲート電極GT、ゲート絶縁膜GI、I型(真性、intrinsic、導電型決定不純物がドーピングされていない)非晶質シリコン(SI)からなるI型半導体層AS、一対のソース電極SD1、ドレイン電極SD2を有す。なお、ソース、ドレインは本来その間のバイアス極性によって決まるもので、この液晶表示装置の回路ではその極性は動作中反転するので、ソース、ドレインは動作中入れ替わると理解されたい。しかし、以下の説明では、便宜上一方をソース、他方をドレインと固定して表現する。

【0056】《ゲート電極GT》ゲート電極GTは図6(図2の第2導電膜g2およびI型半導体層ASのみを描いた平面図)に示すように、走査信号線GLから垂直方向(図2および図6において上方向)に突出する形状で構成されている(T字形状に分岐されている)。ゲート電極GTは薄膜トランジスタTFT1、TFT2のそれぞれの駆動領域を越えるよう突出している。薄膜トランジスタTFT1、TFT2のそれぞれのゲート電極GTは、一体に(共通ゲート電極として)構成されており、走査信号線GLに連続して形成されている。本例では、ゲート電極GTは、単層の第2導電膜g2で形成されている。第2導電膜g2はたとえばスパッタで形成されたアルミニウム(A1)膜を用い、1000~5500Å程度の膜厚で形成する。また、ゲート電極GT上にはA1の陽極酸化膜AOFが設けられている。

【0057】このゲート電極GTは図2、図3および図6に示されているように、I型半導体層ASを完全に覆うよう(下方からみて)それより大き目に形成される。したがって、下部透明ガラス基板SUB1の下方に蛍光管等のバックライトBLを取り付けた場合、この不透明なA1からなるゲート電極GTが影となって、I型半導体層ASにはバックライト光が当たらず、光照射による導電現象すなわち薄膜トランジスタTFTのオフ特性劣化は起きにくくなる。なお、ゲート電極GTの本来の大きさは、ソース電極SD1とドレイン電極SD2との間をまたがるに最低限必要な(ゲート電極GTとソース電極SD1、ドレイン電極SD2との位置合わせ余裕分も

含めて)幅を持ち、チャネル幅Wを決めるその奥行き長さはソース電極SD1とドレイン電極SD2との間の距離(チャネル長)Lとの比、すなわち相互コンダクタンス $gm$ を決定するファクタ $W/L$ をいくつにするかによって決められる。この液晶表示装置におけるゲート電極GTの大きさはもちろん、上述した本来の大きさよりも大きくされる。

【0058】《走査信号線GL》走査信号線GLは第2導電膜g2で構成されている。この走査信号線GLの第2導電膜g2はゲート電極GTの第2導電膜g2と同一製造工程で形成され、かつ一体に構成されている。また、走査信号線GL上にもA1の陽極酸化膜AOFが設けられている。

【0059】《絶縁膜GI》絶縁膜GIは薄膜トランジスタTFT1、TFT2のそれぞれのゲート絶縁膜として使用される。絶縁膜GIはゲート電極GTおよび走査信号線GLの上層に形成されている。絶縁膜GIはたとえばプラズマCVDで形成された窒化シリコン膜を用い、1200~2700Åの膜厚(この液晶表示装置では、2000Å程度の膜厚)で形成する。ゲート絶縁膜GIは図19に示すように、マトリクス部ARの全体を覆うように形成され、周辺部は外部接続端子UTM、GTMを露出するよう除去されている。

【0060】《I型半導体層AS》I型半導体層ASは、図6に示すように、複数に分割された薄膜トランジスタTFT1、TFT2のそれぞれのチャネル形成領域として使用される。I型半導体層ASは非晶質シリコン膜または多結晶シリコン膜で形成し、200~2200Åの膜厚(この液晶表示装置では、2000Å程度の膜厚)で形成する。

【0061】このI型半導体層ASは、供給ガスの成分を変えてSi、N<sub>x</sub>からなるゲート絶縁膜として使用される絶縁膜GIの形成に連続して、同じプラズマCVD装置で、しかもそのプラズマCVD装置から外部に露出することなく形成される。また、オーミックコンタクト用のリン(P)を2.5%ドーピングしたN(+)型半導体層d0(図3)も同様に連続して200~500Åの膜厚(この液晶表示装置では、300Å程度の膜厚)で形成される。しかる後、下部透明ガラス基板SUB1はCVD装置から外に取り出され、写真処理技術によりN(+)型半導体層d0およびI型半導体層ASは図2、図3および図6に示すように独立した島状にパターンニングされる。

【0062】I型半導体層ASは、図2および図6に示すように、走査信号線GLと映像信号線DLとの交差部(クロスオーバー部)の両者間にも設けられている。この交差部のI型半導体層ASは交差部における走査信号線GLと映像信号線DLとの短絡を低減する。

【0063】《透明画素電極ITO1》透明画素電極ITO1は液晶表示部の画素電極の一方を構成する。

13

【0064】透明画素電極ITO1は薄膜トランジスタTFT1のソース電極SD1および薄膜トランジスタTFT2のソース電極SD1の両方に接続されている。このため、薄膜トランジスタTFT1、TFT2のうちの1つに欠陥が発生しても、その欠陥が副作用をもたらす場合はレーザ光等によって適切な箇所を切断し、そうでない場合は他方の薄膜トランジスタが正常に動作しているので放置すれば良い。なお、2つの薄膜トランジスタTFT1、TFT2に同時に欠陥が発生することは稀であり、このような冗長方式により点欠陥や線欠陥の確率を極めて小さくすることができる。透明画素電極ITO1は第1導電膜d1によって構成されており、この第1導電膜d1はスパッタリングで形成された透明導電膜(Indium-Tin-Oxide ITO:ネサ膜)からなり、1000~2000Åの膜厚(この液晶表示装置では、1400Å程度の膜厚)で形成される。

【0065】《ソース電極SD1、ドレイン電極SD2》複数に分割された薄膜トランジスタTFT1、TFT2のそれぞれのソース電極SD1とドレイン電極SD2とは、図2、図3および図7(図2の第1~第3導電膜d1~d3のみを描いた平面図)に示すように、1型半導体層AS上にそれぞれ離隔して設けられている。

【0066】ソース電極SD1、ドレイン電極SD2のそれぞれは、N(+)型半導体層d0に接触する下層側から、第2導電膜d2、第3導電膜d3を順次重ね合わせて構成されている。ソース電極SD1の第2導電膜d2および第3導電膜d3は、ドレイン電極SD2の第2導電膜d2および第3導電膜d3と同一製造工程で形成される。

【0067】第2導電膜d2はスパッタで形成したクロム(Cr)膜を用い、500~1000Åの膜厚(この液晶表示装置では、600Å程度の膜厚)で形成する。Cr膜は膜厚を厚く形成するとストレスが大きくなるので、2000Å程度の膜厚を越えない範囲で形成する。Cr膜はN(+)型半導体層d0との接触が良好である。Cr膜は後述する第3導電膜d3のAlがN(+)型半導体層d0に拡散することを防止するいわゆるバリア層を構成する。第2導電膜d2として、Cr膜の他に高融点金属(Mo、Ti、Ta、W)膜、高融点金属シリサイド(MoS<sub>2</sub>、TiSi<sub>2</sub>、TaSi<sub>2</sub>、WSi<sub>2</sub>)膜を用いてもよい。

【0068】第3導電膜d3はAlのスパッタリングで3000~5000Åの膜厚(この液晶表示装置では、4000Å程度の膜厚)に形成される。Al膜はCr膜に比べてストレスが小さく、厚い膜厚に形成することが可能で、ソース電極SD1、ドレイン電極SD2および映像信号線DLの低抵抗値を低減するように構成されている。第3導電膜d3として純Al膜の他にシリコンや銅(Cu)を添加物として含有させたAl膜を用いてもよい。

14

【0069】第2導電膜d2、第3導電膜d3を同じマスクパターンでパターニングした後、同じマスクを用いて、あるいは第2導電膜d2、第3導電膜d3をマスクとして、N(+)型半導体層d0が除去される。つまり、1型半導体層AS上に残っていたN(+)型半導体層d0は第2導電膜d2、第3導電膜d3以外の部分がセルフアラインで除去される。このとき、N(+)型半導体層d0はその厚さは全て除去されるようエッチングされるので、1型半導体層ASも若干その表面部分がエッチングされるが、その程度はエッチング時間で制御すればよい。

【0070】ソース電極SD1は透明画素電極ITO1に接続されている。ソース電極SD1は、1型半導体層AS段差(第2導電膜g2の膜厚、陽極酸化膜AOFの膜厚、1型半導体層ASの膜厚およびN(+)型半導体層d0の膜厚を加算した膜厚に相当する段差)に沿って構成されている。具体的には、ソース電極SD1は、1型半導体層ASの段差に沿って形成された第2導電膜d2と、この第2導電膜d2の上部に形成した第3導電膜d3とで構成されている。ソース電極SD1の第3導電膜d3は第2導電膜d2のCr膜がストレスの増大から厚く形成できず、1型半導体層ASの段差形状を乗り越えられないので、この1型半導体層ASを乗り越えるために構成されている。つまり、第3導電膜d3は厚く形成することでステップカバレージを向上している。第3導電膜d3は厚く形成できるので、ソース電極SD1の低抵抗値(ドレイン電極SD2や映像信号線DLについても同様)の低減に大きく寄与している。

【0071】《保護膜PSV1》薄膜トランジスタTFTおよび透明画素電極ITO1上には保護膜PSV1が設けられている。保護膜PSV1は主に薄膜トランジスタTFTを湿気等から保護するために形成されており、透明性が高くしかも耐湿性の良いものを使用する。保護膜PSV1はたとえばプラズマCVD装置で形成した酸化シリコン膜や窒化シリコン膜で形成されており、1μm程度の膜厚で形成する。

【0072】保護膜PSV1は図19に示すように、マトリクス部ARの全体を囲むように形成され、周辺部は外部接続端子DTM、GTMを露出するよう除去され、また上基板側SUB2の共通電極COMを下側基板SUB1の外部接続端子接続用引出配線INTにベーストAGPで接続する部分も除去されている。保護膜PSV1とゲート絶縁膜G1の厚さ関係に関しては、前者は保護効果を考え厚くされ、後者はトランジスタの相互コンダクタンスgmを増くされる。従って図19に示すように、保護効果の高い保護膜PSV1は周辺部もできるだけ広い範囲に亘って保護するようゲート絶縁膜G1よりも大きく形成されている。

【0073】《遮光膜BM》上部透明ガラス基板SUB2側には、外部光(図3では上方からの光)がチャネル

形成領域として使用される1型半導体層ASに入射されないように、遮光膜BMが設けられ、遮光膜BMは図8のハッチングに示すようなパターンとされている。なお、図8は図2におけるITO膜からなる第1導電膜d1、カラーフィルタFILおよび遮光膜BMのみを描いた平面図である。遮光膜BMは光に対する遮断性が高いたとえばアルミニウム膜やクロム膜等で形成されており、この液晶表示装置ではクロム膜がスパッタリングで1300Å程度の膜厚に形成される。

【0074】従って、薄膜トランジスタTFT1、TFT2の1型半導体層ASは上下にある遮光膜BMおよび大きなゲート電極GTによってサンドイッチにされ、その部分は外部の自然光やバックライト光が当たらない。遮光膜BMは図8のハッチング部分で示すように、画素の周囲に形成され、つまり遮光膜BMは格子状に形成され(ブラックマトリクス)、この格子で1画素の有効表示領域が仕切られている。従って、各画素の輪郭が遮光膜BMによってはっきりとし、コントラストが向上する。つまり、遮光膜BMは1型半導体層ASに対する遮光とブラックマトリクスとの2つの機能をもつ。

【0075】また、透明画素電極ITO1のラビング方向の根本側のエッジ部に対向する部分(図2右下部分)が遮光膜BMによって遮光されているから、上記部分にドメインが発生したとしても、ドメインが見えないので、表示特性が劣化することはない。

【0076】なお、バックライトを上部透明ガラス基板SUB2側に取り付け、下部透明ガラス基板SUB1を観察側(外部露出側)とすることもできる。

【0077】遮光膜BMは周辺部にも図18に示すように網線状のパターンに形成され、そのパターンはドット状に複数の開口を設けた図8に示すマトリクス部のパターンと連続して形成されている。周辺部の遮光膜BMは図18～図21に示すように、シール部SLの外側に延長され、パソコン等の実装機に起因する反射光等の漏れ光がマトリクス部に入り込むのを防いでいる。他方、この遮光膜BMは基板SUB2の厚よりも約0.3～1.0mm程内側に留められ、基板SUB2の切断領域を避けて形成されている。

【0078】《カラーフィルタFIL》カラーフィルタFILはアクリル樹脂等の樹脂材料で形成される染色基材に染料を着色して構成されている。カラーフィルタFILは画素に対向する位置にストライプ状に形成され(図9)、染め分けられている(図9は図5の第1導電膜d1、遮光膜BMおよびカラーフィルタFILのみを描いたもので、B、R、Gの各カラーフィルタFILはそれぞれ、45°、135°、クロスのハッチを施してある)。カラーフィルタFILは図8、9に示すように透明画素電極ITO1の全てを覆うように大き目に形成され、遮光膜BMはカラーフィルタFILおよび透明画素電極ITO1のエッジ部分と重なるよう透明画素

電極ITO1の周縁部より内側に形成されている。

【0079】カラーフィルタFILは次のように形成することができる。まず、上部透明ガラス基板SUB2の表面に染色基材を形成し、フォトリソグラフィ技術で赤色フィルタ形成領域以外の染色基材を除去する。この後、染色基材を赤色染料で染め、固着処理を施し、赤色フィルタRを形成する。つぎに、同様な工程を施すことによって、緑色フィルタG、青色フィルタBを順次形成する。

【0080】《保護膜PSV2》保護膜PSV2はカラーフィルタFILを異なる色に染め分けた染料が液晶LCに滲れることを防止するために設けられている。保護膜PSV2はたとえばアクリル樹脂、エポキシ樹脂等の透明樹脂材料で形成されている。

【0081】《共通透明画素電極ITO2》共通透明画素電極ITO2は、下部透明ガラス基板SUB1側に画素ごとに設けられた透明画素電極ITO1に対向し、液晶LCの光学的な状態は各画素電極ITO1と共通透明画素電極ITO2との間の電位差(電界)に応答して変化する。この共通透明画素電極ITO2にはコモン電圧Vcomが印加されるように構成されている。本実施例では、コモン電圧Vcomは映像信号線DLに印加されるロウレベルの駆動電圧Vdataとハイレベルの駆動電圧Vdsatとの中間電位に設定されるが、映像信号駆動回路で使用される集積回路の電源電圧を約半分に低減したい場合は、交流電圧を印加すれば良い。なお、共通透明画素電極ITO2の平面形状は図18、図19を参照されたい。

【0082】《ゲート端子部》図10は表示マトリクスの走査信号線GLからその外部接続端子GTMまでの接続構造を示す図であり、(A)は平面であり(B)は(A)のB-B切断線における断面を示している。なお、同図は図19下方付近に対応し、斜め配線の部分は便宜上一直線状で表した。

【0083】AOは写真処理用のマスクパターン、言い換えれば選択的陽極酸化のホトレジストパターンである。従って、このホトレジストは陽極酸化後除去され、図に示すパターンAOは完成品としては残らないが、ゲート配線GLには断面図に示すように酸化膜AOFが選択的に形成されるのでその軌跡が残る。平面図において、ホトレジストの境界線AOを基準にして左側はレジストで覆い陽極酸化をしない領域、右側はレジストから露出され陽極酸化される領域である。陽極酸化されたAL層g2は表面にその酸化物Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>膜AOFが形成され下方の導電部は体積が減少する。勿論、陽極酸化はその導電部が残るように適切な時間、電圧などを設定して行われる。マスクパターンAOは走査線GLに単一の直線では交差せず、クランク状に折れ曲がって交差させている。

【0084】図中AL層g2は、判り易くするためハッ



17

チを施してあるが、陽極化成されない領域は樹状にパターンニングされている。これは、A1層の幅が広いと表面にホイスカが発生するので、1本1本の幅は狭くし、それらを複数本並列に束ねた構成とすることにより、ホイスカの発生を防ぎつつ、断線の確率や導電率の特性を最低限に押さえる狙いである。従って、本例では部の根本に相当する部分もマスクAOに付てずらしている。

【0085】ゲート端子GTMは酸化珪素SiO層と接着性が良くA1等よりも耐電蝕性の高いCr層g1と、更にその表面を保護し画素電極ITO1と同レベル（同層、同時形成）の透明導電層d1とで構成されている。なお、ゲート絶縁膜G1上及びその側面部に形成された導電層d2及びd3は、導電層d3やd2のエッチング時ピンホール等が原因で導電層g2やg1が一處にエッチングされないようその領域をホトレジストで覆っていた結果として残っているものである。又、ゲート絶縁膜G1を乗り越えて右方向に延長されたITO層d1は同様な対策を更に万全とさせたものである。

【0086】平面図において、ゲート絶縁膜G1はその境界線よりも右側に、保護膜PSV1もその境界線よりも右側に形成されており、左端に位置する端子部GTMはそれらから露出し外部回路との電気的接触ができるようになっている。図では、ゲート線GLとゲート端子の一つの対のみが示されているが、実際はこのような対が図19に示すように上下に複数本並べられ端子群Tg（図18、図19）が構成され、ゲート端子の左端は、製造過程では、基板の切断領域CT1を越えて延長され配線SHgによって短絡される。製造過程におけるこのような短絡線SHgは陽極化成時の給電と、配向膜ORI1のラビング時等の静電破壊防止に役立つ。

【0087】《ドレイン端子DTM》図11は映像信号線DLからその外部接続端子DTMまでの接続を示す図であり、(A)はその平面を示し、(B)は(A)のB-B切断線における断面を示す。なお、同図は図19右ト付近に対応し、図面の向きは便宜上変えてあるが右端方向が基板SUB1の上端部（又は下端部）に該当する。

【0088】TSTdは検査端子でありここには外部回路は接続されないが、プローブ針等を接触できるよう配線部より幅が広がられている。同様に、ドレイン端子DTMも外部回路との接続ができるよう配線部より幅が広がられている。検査端子TSTdと外部接続ドレイン端子DTMは上下方向に千鳥状に複数交互に配列され、検査端子TSTdは図に示すとおり基板SUB1の端部に到達することなく終端しているが、ドレイン端子DTMは、図19に示すように端子群Td（添字省略）を構成し基板SUB1の切断線CT1を越えて更に延長され、製造過程では静電破壊防止のためその全てが互いに配線SHdによって短絡される。検査端子TSTdが存在する映像信号線DLのマトリクスを挟んで反対側にはドレ

18

イン接続端子が接続され、逆にドレイン接続端子DTMが存在する映像信号線DLのマトリクスを挟んで反対側には検査端子が接続される。

【0089】ドレイン接続端子DTMは前述したゲート端子GTMと同様な理由でCr層g1及びITO層d1の2層で形成されており、ゲート絶縁膜G1を除去した部分で映像信号線DLと接続されている。ゲート絶縁膜G1の端部に形成された半導体層ASはゲート絶縁膜G1の縁をテーパ状にエッチングするためのものである。端子DTM上では外部回路との接続を行うため保護膜PSV1は勿論のこと取り除かれている。AOは前述した陽極酸化マスクでありその境界線はマトリクス全体を大きく囲むように形成され、図ではその境界線から左側がマスクで覆われるが、この図で覆われない部分には層g2が存在しないのでこのパターンは直接は関係しない。

【0090】マトリクス部からドレイン端子部DTMまでの引出配線は図20の(C)部にも示されるように、ドレイン端子部DTMと同じレベルの層d1、g1のすぐ上に映像信号線DLと同じレベルの層d2、d3がシールパターンSLの途中まで積層された構造になっているが、これは断線の確率を最小限に押さえ、電蝕し易いA1層d3を保護膜PSV1やシールパターンSLでできるだけ保護する狙いである。

【0091】《保持容量素子Caddの構造》透明画素電極ITO1は、薄膜トランジスタTFTと接続される端部と反対側の端部において、隣りの走査信号線GLと重なるように形成されている。この重ね合わせは、図2、図4からも明らかなように、透明画素電極ITO1を一方の電極PL2とし、隣りの走査信号線GLを他方の電極PL1とする保持容量素子（静電容量素子）Caddを構成する。この保持容量素子Caddの誘電体膜は、薄膜トランジスタTFTのゲート絶縁膜として使用される絶縁膜G1および陽極酸化膜AOFで構成されている。

【0092】保持容量素子Caddは、図6からも明らかなように、走査信号線GLの第2導電膜g2の幅を広げた部分に形成されている。なお、映像信号線DLと交差する部分の第2導電膜g2は映像信号線DLとの短絡の確率を小さくするため細くされている。

【0093】保持容量素子Caddの電極PL1の段差部において透明画素電極ITO1が断線しても、その段差をまたがるように形成された第2導電膜d2および第3導電膜d3で構成された島領域によってその不良は補償される。

【0094】《表示装置全体等価回路》表示マトリクス部の等価回路とその周辺回路の結線図を図12に示す。同図は回路図ではあるが、実際の幾何学的配置に対応して描かれている。ARは複数の画素を二次元状に配列したマトリクス・アレイである。

【0095】図中、Xは映像信号線DLを意味し、添字

19

G、BおよびRがそれぞれ緑、青および赤画素に対応して付加されている。Yは走査信号線GLを意味し、添字1、2、3、…、endは走査タイミングの順序に従って付加されている。

【0096】映像信号線X（添字省略）は上側の映像信号駆動回路Heに接続されている。すなわち、映像信号線Xは、走査信号線Yと同様に、液晶表示パネルPNLの片側のみに端子が引き出されている。

【0097】走査信号線Y（添字省略）は垂直走査回路Vに接続されている。

【0098】SUPは1つの電圧源から複数の分圧した安定化された電圧源を得るための電源回路やホスト（上位演算処理装置）からのCRT（陰極線管）用の情報をTFT液晶表示装置用の情報に交換する回路を含む回路である。

【0099】《保持容量素子Caddの等価回路とその動作》図2に示される画素の等価回路を図13に示す。図13において、Cgsは薄膜トランジスタTFTのゲート電極GTとソース電極SD1との間に形成される寄生容量である。寄生容量Cgsの誘電体膜は絶縁膜G1および陽極酸化膜AOFである。Cpixは透明画素電極ITO1（PIX）と共通透明画素電極ITO2（COM）との間に形成される液晶容量である。液晶容量Cpixの誘電体膜は液晶LC、保護膜PSV1および配向膜ORI1、ORI2である。Vlcは中点電位である。

【0100】保持容量素子Caddは、薄膜トランジスタTFTがスイッチングするとき、中点電位（画素電極電位）Vlcに対するゲート電位変化 $\Delta Vg$ の影響を低減するように働く。この様子を式で表すと、次式のようになる。

【0101】

$$\Delta Vlc = (Cgs / (Cgs + Cadd + Cpix)) \times \Delta Vg$$

ここで、 $\Delta Vlc$ は $\Delta Vg$ による中点電位の変化分を表す。この変化分 $\Delta Vlc$ は液晶LCに加わる直流成分の原因となるが、保持容量Caddを大きくすればする程、その値を小さくすることができる。また、保持容量素子Caddは放電時間を長くする作用もあり、薄膜トランジスタTFTがオフした後の映像情報を長く蓄積する。液晶LCに印加される直流成分の低減は、液晶LCの寿命を向上し、液晶表示画面の切り替え時に前の画像が残るいわゆる焼き付きを低減することができる。

【0102】前述したように、ゲート電極GTは1型半導体層ASを完全に覆うよう大きくされている分、ソース電極SD1、ドレイン電極SD2とのオーバーラップ面積が増え、従って寄生容量Cgsが大きくなり、中点電位Vlcはゲート（走査）信号Vgの影響を受け易くなるという逆効果が生じる。しかし、保持容量素子Caddを設けることによりこのデメリットも解消することができる。

【0103】保持容量素子Caddの保持容量は、図素の

20

蓄込特性から、液晶容量Cpixに対して4～8倍（ $4 \cdot Cpix < Cadd < 8 \cdot Cpix$ ）、寄生容量Cgsに対して8～32倍（ $8 \cdot Cgs < Cadd < 32 \cdot Cgs$ ）程度の値に設定する。

【0104】《保持容量素子Cadd電極線の接続方法》保持容量電極線としてのみ使用される初段の走査信号線GL（Y<sub>0</sub>）は、図12に示すように、共通透明画素電極ITO2（Vcom）と同じ電位にする。図19の例では、初段の走査信号線は端子GT0、引出線INT、端子DT0及び外部配線を通じて共通電極COMに短絡される。或いは、初段の保持容量電極線Y<sub>0</sub>は最終段の走査信号線Y<sub>end</sub>に接続、Vcom以外の直流電位点（交流接地地点）に接続するかまたは垂直走査回路Vから1つ余分に走査パルスY<sub>0</sub>を受けけるように接続してもよい。

【0105】《外部回路との接続構造》図22は走査信号駆動回路Vや映像信号駆動回路He、Hoを構成する、集積回路チップCHIがフレキシブル配線基板（通称TAB、Tape Automated Bonding）に搭載されたテープキャリアパッケージTCPの断面構造を示す図であり、図23はそれを液晶表示パネルの、本例では映像信号回路用端子DTMに接続した状態を示す要部断面図である。

【0106】同図において、TBは集積回路CHIの入力端子・配線部であり、TMは集積回路CHIの出力端子・配線部であり、例えばCuから成り、それぞれの内側の先端部（通称インナーリード）には集積回路CHIのボンディングパッドPADがいわゆるフェースダウンボンディング法により接続される。端子TB、TMの外側の先端部（通称アウターリード）はそれぞれ半導体集積回路チップCHIの入力及び出力に対応し、半田付け等によりCRT/TFT変換回路・電源回路SUPに、異方性導電膜ACFによって液晶表示パネルPNLに接続される。パッケージTCPは、その先端部がパネルPNL側の接続端子DTMを露出した保護膜PSV1を覆うようにパネルに接続されており、従って、外部接続端子DTM（GTM）は保護膜PSV1がパッケージTCPの少なくとも一方で覆われるので電極に対して強くなる。

【0107】BF1はポリイミド等からなるベースフィルムであり、SR5は半田付けの際半田が余計なところへつかないようにマスクするためのソルダレジスト膜である。シールパターンSLの外側の上下ガラス基板の間は洗浄後エポキシ樹脂EPX等により保護され、パッケージTCPと上側基板SUB2の間には更にシリコン樹脂SILが充填され保護が多量化されている。

【0108】《製造方法》つぎに、上述した液晶表示装置の基板SUB1側の製造方法について図14～図16を参照して説明する。なお同図において、中央の文字は工程名の略称であり、左側は図3に示す画素部分、右側は図10に示すゲート端子付近の断面形状でみた加工の

21

流れを示す。工程Dを除き工程A～工程Iは各写真処理に対応して区分けしたもので、各工程のいずれの断面図も写真処理後の加工が終わったフォトレジストを除去した段階を示している。なお、写真処理とは本説明ではフォトレジストの塗布からマスクを使用した選択露光を経てそれを現像するまでの一連の作業を示すものとし、繰返し説明は避ける。以下区分けした工程に従って、説明する。

#### 【0109】工程A、図14

7059ガラス（商品名）からなる下部透明ガラス基板SUB1の両面に酸化シリコン膜SIOをディップ処理により設けたのち、500℃、60分間のベークを行なう。下部透明ガラス基板SUB1上に膜厚が1100Åのクロムからなる第1導電膜g1をスパッタリングにより設け、写真処理後、エッチング液として硝酸第2セリウムアンモニウム溶液で第1導電膜g1を選択的にエッチングする。それによって、ゲート端子GTM、ドレイン端子DTM、ゲート端子GTMを接続する陽極酸化バスラインSHg、ドレイン端子DTMを短絡するバスラインSHd、陽極酸化バスラインSHgに接続された陽極酸化パッド（図示せず）を形成する。

#### 【0110】工程B、図14

膜厚が2800ÅのAl-Pd、Al-Si、Al-Si-Ti、Al-Si-Cu等からなる第2導電膜g2をスパッタリングにより設ける。写真処理後、リン酸と硝酸と水酢酸との混液で第2導電膜g2を選択的にエッチングする。

#### 【0111】工程C、図14

写真処理後（前述した陽極酸化マスクAO形成後）、3%過硫酸をアンモニアによりPH6.25±0.05に調整した溶液をエチレングリコール液で1:9に希釈した液からなる陽極酸化液中に基板SUB1を浸漬し、化成電流密度が0.5mA/cm<sup>2</sup>になるように調整する（定電流化成）。次に所定のAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>膜厚が得られるのに必要な化成電圧125Vに達するまで陽極酸化を行う。その後この状態で数10分保持することが望ましい（定電圧化成）。これは均一なAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>膜を得る上で大事なことである。それによって、導電膜g2を陽極酸化され、走査信号線GL、ゲート電極GTおよび電極PL1上に膜厚が1800Åの陽極酸化膜AOFが形成される。

#### 工程D、図15

プラズマCVD装置にアンモニアガス、シランガス、窒素ガスを導入して、膜厚が2000Åの窒化Si膜を設け、プラズマCVD装置にシランガス、水素ガスを導入して、膜厚が2000ÅのI型非晶質Si膜を設けたのち、プラズマCVD装置に水素ガス、ホスフィンガスを導入して、膜厚が300ÅのN(+)型非晶質Si膜を設ける。

#### 【0112】工程E、図15

写真処理後、ドライエッチングガスとしてSF<sub>6</sub>、CC

22

1、を使用してN(+)型非晶質Si膜、I型非晶質Si膜を選択的にエッチングすることにより、I型半導体層ASの島を形成する。

#### 【0113】工程F、図15

写真処理後、ドライエッチングガスとしてSF<sub>6</sub>を使用して、窒化Si膜を選択的にエッチングする。

#### 【0114】工程G、図16

膜厚が1400ÅのITO膜からなる第1導電膜d1をスパッタリングにより設ける。写真処理後、エッチング液として塩酸と硝酸との混液で第1導電膜d1を選択的にエッチングすることにより、ゲート端子GTM、ドレイン端子DTMの最上層および透明窓電極ITO1を形成する。

#### 【0115】工程H、図16

膜厚が600ÅのCrからなる第2導電膜d2をスパッタリングにより設け、さらに膜厚が4000ÅのAl-Pd、Al-Si、Al-Si-Ti、Al-Si-Cu等からなる第3導電膜d3をスパッタリングにより設ける。写真処理後、第3導電膜d3を工程Bと同様な液でエッチングし、第2導電膜d2を工程Aと同様な液でエッチングし、映像信号線DL、ソース電極SD1、ドレイン電極SD2を形成する。つぎに、ドライエッチング装置にCCl<sub>4</sub>、SF<sub>6</sub>を導入して、N(+)型非晶質Si膜をエッチングすることにより、ソースとドレイン間のN(+)型半導体層d0を選択的に除去する。

#### 【0116】工程I、図16

プラズマCVD装置にアンモニアガス、シランガス、窒素ガスを導入して、膜厚が1μmの窒化Si膜を設ける。写真処理後、ドライエッチングガスとしてSF<sub>6</sub>を使用した写真蝕刻技術で窒化Si膜を選択的にエッチングすることによって、保護膜PSV1を形成する。

【0117】《液晶表示モジュールの全体構成》図1は、液晶表示モジュールMDLの分解斜視図であり、各構成部品の具体的な構成は図24～図45に示す。

【0118】SHDは金属板から成るシールドケース（メタルフレームとも称す）、WDは表示窓、INS1～3は絶縁シート、PCB1～3は回路基板（PCB1はドレイン側回路基板、PCB2はゲート側回路基板、PCB3はインターフェイス回路基板）、JNは回路基板PCB1～3どうしを電気的に接続するジョイナ、TCP1、TCP2はテープキャリアパッケージ、PNLは液晶表示パネル、GCはゴムクッション、ILSは透光スペーサ、PRSはプリズムシート、SPSは拡散シート、GLBは導光板、RFSは反射シート、MCAは一体成型により形成された下側ケース（モールドケース）、LPは蛍光管、LPCはランプケーブル、GBは蛍光管LPを支持するゴムブッシュであり、図に示すような上下の配置関係で各部材が積み重ねられて液晶表示モジュールMDLが組み立てられる。

【0119】モジュールMDLは、下側ケースMCA、

23

シールドケースSHDの2種の収納・保持部材を有する。絶縁シートINS1~3、回路基板PCB1~3、液晶表示パネルPNLを収納、固定した金属製シールドケースSHDと、蛍光管LP、導光板GLB、プリズムシートPRS等から成るバックライトBLを収納した下側ケースMCAとを合体させることにより、モジュールMDLが組み立てられる。

【0120】以下、各部材について詳しく説明する。

【0121】《金属製シールドケースSHD》図25は、シールドケースSHDの上面、前側面、後側面、右側面、左側面を示す図であり、シールドケースSHDの斜め上方からみたときの斜視図は図1に示される。

【0122】シールドケース（メタルフレーム）SHDは、1枚の金属板をプレス加工技術により、打ち抜きと折り曲げ加工により作製される。WDは表示パネルPNLを視野に露出する開口を示し、以下表示窓と称す。

【0123】NLはシールドケースSHDと下側ケースMCAとの固定用爪（全部で12個）、HKは同じく固定用のフック（全部で4個）であり、シールドケースSHDに一体に設けられている。図1、図25に示された固定用爪NLは折り曲げ前の状態で、回路基板PCB1~3をシールドケースSHDに収納した後、それぞれ内側に折り曲げられて下側ケースMCAに設けられた四角い固定用凹部NR（図37の各側面図参照）に挿入される。固定用フックHKは、それぞれ下側ケースMCAに設けた固定用突起HP（図37の側面図参照）に嵌合される。これにより、液晶表示パネルPNL、回路基板PCB1~3等を保持・収納するシールドケースSHDと、導光板GLB、蛍光管LP等を保持・収納する下側ケースMCAとがしっかりと固定される。また、表示パネルPNLの下面の表示に影響を与えない四方の縁周囲には厚く細長い長方形形状のゴムクッションGC（ゴムスペーサとも称す。図1、図43参照）が設けられている。ゴムクッションGCは、表示パネルPNLと導光板GLBとの間に介在される。ゴムクッションGCの弾性を利用して、シールドケースSHDを筐体内部方向に押し込むことにより固定用フックHKが固定用突起HPに引っかかり、また、固定用爪NLが折り曲げられ、固定用凹部NRに挿入されて、各固定用部材がストッパとして機能し、シールドケースSHDと下側ケースMCAとが固定され、モジュール全体が一体となってしっかりと保持され、他の固定用部材が不要である。従って、組立が容易で製造コストを低減できる。また、機械的強度が大きく、耐振動衝撃性が高く、筐体の信頼性を向上できる。また、固定用爪NLと固定用フックHKは取り外しが容易なため（固定用爪NLの折り曲げを逆ばし、固定用フックHKを外すだけ）、2部材の分解・組立が容易なので、修理が容易で、バックライトBLの蛍光管LPの交換も容易である。また、本実施例では、図25に示すように、一方の辺を主に固定用フックHKで固定し、

24

向かい合う他方の辺を固定用爪NLで固定しているの  
で、すべての固定用爪NLを外さなくても、一部の固定用爪NLを外すだけで分解することができる。したがって、修理やバックライトの交換が容易である。

【0124】CIIは、回路基板PCB1~3と共通して同じ平面位置に設けた共通貫通穴で、製造時、固定して立てたピンに、シールドケースSHDと回路基板PCB1~3とを順に各共通貫通穴CHを挿入して実装することにより、両者の相対位置を精度よく設定するためのものである。また、当該モジュールMDLをパソコン等の応用製品に実装するとき、この共通貫通穴CHを位置決め基準とすることができる。

【0125】FGNは金属製シールドケースSHDと一体に形成された合計12個のフレームグランド用爪で、シールドケースSHDの側面に開けられた「コ」の字状の開口、換言すれば、四角い開口中に延びた細長い突起により構成される。この細長い突起、すなわち、爪FGNが、それぞれ筐体内部へ向かう方向に根元のところで折り曲げられ、回路基板PCB1~3のグランド配線（図示省略）に接続されたフレームグランドパッドFGP（図24および図27参照）に半田付けにより接続された構造になっている。なお、爪FGNをシールドケースSHDの側面に設けたので、爪FGNを筐体内部へ折り曲げ、かつ、フレームグランドパッドFGPに半田付けする作業は、液晶表示パネルPNLと一体化された回路基板PCB1~3をシールドケースSHD内に収納し、固定した後、シールドケースSHDの内面（下面）を上に向けた状態で行なうことができ、作業性がよい。また、爪FGNを折り曲げるときは、爪FGNが回路基板PCB1~3に当たらないので、折り曲げの作業性がよい。また、半田付け作業では、開放されたシールドケースSHDの内面側から半田こてを当てることのできるため、半田付けの作業性がよい。したがって、爪FGNとフレームグランドパッドFGPとの接続信頼性を向上することができる。

【0126】SH1~4は、当該モジュールMDLを表示部としてパソコン、ワープロ等の情報処理装置に実装するために、シールドケースSHDに設けた4個の取付穴である。下側ケースMCAにも、シールドケースSHDの取付穴SH1~4に一致する取付穴MH1~4が形成されており（図37、図38参照）、両者の取付穴にねじ等を通して情報処理装置に固定、実装する。ところで、取付穴を金属製シールドケースSHDのコーナーに設ける場合は、取付穴の絞り加工部（金属製シールドケースSHDを構成する金属板と一体で、かつ該金属板と高さ異なる平行面を成す絞り加工で作られた部分）を1/4の円形状とすることができる。しかし、回路基板PCB3の実装部品の配置の関係上、および回路基板PCB1とPCB2の電気的接続の関係上、取付穴SHをコーナーに設けたくなく、コーナーから所定の距離離れ

25

た中間部に設けたい場合、取付穴SHDの絞り加工部DRの形状は絞り加工の都合上1/4の円形状とすることができず、1/2の円形状となり、取付穴として必要な領域が大きくなってしまいます。そこで、図25に示すように、絞り加工部DRとこれに隣接する金属板との間の1/4の円形状の半径部に切欠きLを設けることにより、絞り加工が容易となり、取付穴SHIの絞り加工部DRを1/4の円形状とすることができ、取付穴に必要な領域を小さくすることができる。したがって、モジュールMDLを小型化、軽量化することができ、製造コストを低減することができる。換言すれば、モジュールMDLの小型化を実現しつつ、取付穴SHをモジュールMDLのコーナーから所定の距離離れた中間部に設けることができる。

【0127】《回路基板PCB1~3》図26は、表示パネルPNLの外周部に回路基板PCB1~3を実装した状態を示す下面図と各断面図、図24は、表示パネルPNLと回路基板PCB1~3とがシールドケースSHD内に収納・実装された状態を示す下面図と各断面図、図27は、回路基板PCB1~3の下面図（PCB1と2にTCPが実装されてない状態を示し、PCB3は図24、図26よりも詳細に示す）、図29（A）は電子部品を実装しない状態の回路基板PCB3の下面図、（B）は電子部品を実装した状態の下面図、図31は、回路基板PCB1の下面図（TCPが実装されてない状態を示す）、図32は、回路基板PCB2の下面図（TCPが実装されてない状態を示す）である。

【0128】CHI1、CHI2は表示パネルPNLを駆動させる駆動IC（集積回路）チップ（図26の下側の5個は垂直走査回路側の駆動ICチップ、左側の10個は映像信号駆動回路側の駆動ICチップ）である。TCP1、TCP2は図22、図23で説明したように駆動用ICチップCHIがテープオートメティッドボンディング法（TAB）により実装されたテープキャリアパッケージ、PCB1、PCB2はそれぞれTCPやコンデンサCDS等が実装されたPCB（プリントドサーキットボード）から成る回路基板である。FGPはフレームグラウンドパッド、JN3はドレイン側回路基板PCB1とゲート側回路基板PCB2とを電気的に接続するジョイナ、JN1、JN2はドレイン側回路基板PCB1とインターフェイス回路基板PCB3とを電気的に接続するジョイナである。図35に示すジョイナJN1~3は、複数のリード線（りん青銅の素材にSn鍍金を施したもの）をストライプ状のポリエチレン層とポリビニルアルコール層とでサンドイッチして支持して構成される。なお、JN1~3は、FPC（フレキシブルプリントドサーキット）を用いて構成することも可能である。

【0129】すなわち、表示パネルPNLの3方の外周部には表示パネルPNLの回路基板PCB1~3が

26

「コ」の字状に配置されている。表示パネルPNLの1つの長辺（図24では左側）の外周部には表示パネルPNLの映像信号線（ドレイン信号線）に駆動信号を与える駆動ICチップ（ドライバ）CHI1をそれぞれ搭載した複数のテープキャリアパッケージTCP1を実装したドレイン側回路基板PCB1が配置されている。また、表示パネルPNLの短辺（図24の下側）の外周部には表示パネルPNLの走査信号線（ゲート信号線）に駆動信号を与える駆動ICチップCHI2をそれぞれ搭載した複数のテープキャリアパッケージTCP2を実装したゲート側回路基板PCB2が配置されている。さらに、表示パネルPNLのもう一方の短辺（図24の上側）の外周部にはインターフェイス回路基板（コントロール回路基板、コンバータ回路基板とも称す）PCB3が配置されている。

【0130】回路基板PCB1~3は、3枚の略長方形に分割されているので、表示パネルPNLと回路基板PCB1~3との熱膨張率の差により回路基板PCB1~3の長軸方向に生じる応力（ストレス）がジョイナJN1~3の箇所では吸収され、接続強度が弱いテープキャリアパッケージTCPの出力リード（図22、図23のTTM）と液晶表示パネルPNLの外部接続端子（図22、図23のDTM（GTM））の割れが防止でき、さらに、テープキャリアパッケージTCPの入力リードの応力緩和にも寄与し、熱に対するモジュールの信頼性を向上できる。このような基板の分割方式は、更に、1枚の「コ」の字状基板に比べて、それぞれが四角形状の単純な形状であるので1枚の基板材料から多数枚の基板PCB1~3が取得でき、プリント基板材料の利用率が高くなり、部品・材料費が低減できる効果がある（本実施例の場合は、約50%に低減できた）。なお、回路基板PCB1~3は、ガラスエポキシ樹脂等から成るPCB（プリントドサーキットボード）の代わりに柔軟なFPC（フレキシブルプリントドサーキット）を使用すると、FPCはたわむのでリード割れ防止効果をいっそう高めることができる。また、分割しない一体型の「コ」の字状のPCBを用いることもでき、その場合は工数の低減、部品点数削減による製造工程管理の単純化、回路基板間ジョイナの廃止による信頼性向上に効果がある。

【0131】3枚の回路基板PCB1~3の各グラウンド配線に接続されたフレームグラウンドパッドFGPは、図27に示すように、それぞれ5個、4個、3個設けられ、合計12個設けられている。回路基板が複数に分割されている場合、直接的には駆動回路基板のうち少なくとも1箇所がフレームグラウンドに接続されていれば、電気的な問題は起きないが、高周波領域ではその箇所が少ないと、各駆動回路基板の特性インピーダンスの違い等により電気信号の反射、グラウンド配線の電位が振られる等が原因で、EMI（エレクトロ マグネティック インタフ

27

ィアレンス)を引き起こす不要な輻射電波の発生ポテンシャルが高くなる。特に、薄膜トランジスタを用いたアクティブ・マトリクス方式のモジュールMDLでは、高速のクロックを用いるので、EMI対策が難しい。これを防止するために、複数に分割された各回路基板毎に少なくとも1箇所でグランド配線(交流接地電位)をインピーダンスが十分に低い共通のフレーム(すなわち、シールドケースSHD)に接続する。これにより、高周波領域におけるグランド配線が強化されるので、全体で1箇所だけシールドケースSHDに接続した場合と比較すると、本実施例の12箇所の場合は輻射の電界強度で5 dB以上の改善が見られた。

【0132】シールドケースSHDのフレームグランド用爪FGNは、前述のように、金属の細長い突起で構成され、折り曲げることで容易に回路基板PCB1〜3のフレームグランドパッドFGPに接続でき、接続用の特別のワイヤ(リード線)が不要である。また、爪FGNを介してシールドケースSHDと回路基板PCB1〜3とを機械的にも接続できるので、回路基板PCB1〜3の機械的強度も向上することができる。

【0133】従来は、EMIを引き起こす不要な輻射電波の発生を抑えるために、信号波形をなまらせるための複数個の抵抗・コンデンサが、信号源集積回路の近く、あるいは信号の伝送経路の途中などに分散して配置されていた。したがって、信号源集積回路の付近やテープキャリアパッケージ間などに、該抵抗・コンデンサを設けるためのスペースが何箇所も必要のため、デッドスペースが大きくなり、電子部品を高密度に実装することができなかった。本実施例では、図24に示すように、EMI対策用の複数個のコンデンサ・抵抗CRが、インターフェイス回路基板PCB3に設けた信号源集積回路TC ON(後で詳細に説明する)から違い、また、信号源集積回路TC ONからの信号を受信するドレイン側回路基板PCB1の駆動ICチップCH11よりもさらに違い、複数個の駆動ICチップCH11の信号流れ方向の下流側のドレイン側回路基板PCB1の端部に集中して配置してある。したがって、分散して配置するのに比べ、デッドスペースを低減することができ、電子部品を高密度に実装することができる。したがって、モジュールMDを小型化、軽量化することができ、製造コストを低減することができる。

【0134】《ドレイン側回路基板PCB1》ドレイン側回路基板PCB1は、図24に示すように、表示パネルPNLの長辺の一方側(図24では左側)のみに1枚だけ配置されている。すなわち、映像信号線DLは、走査信号線GLと同様に、液晶表示パネルPNLの片側のみに端子が引き出されている。したがって、表示パネルPNLの対向する2個の長辺に映像信号線を交互に引き出し、各長辺の外側にそれぞれドレイン側回路基板を配置した構成に比べて、表示部の周囲のいわゆる縁部部の

28

面積を小さくすることができるので、液晶表示モジュールMDおよびこれを表示部として組み込んだパソコン、ワープロ等の情報処理装置(図47参照)の外形寸法を小型化することができ、したがって、軽量化することができる。その結果、材料を低減することができるので、製造コストを低減することができる。なお、このドレイン側回路基板PCB1が配置された例は、図47に示すように、当該モジュールMDをパソコン、ワープロ等に実装したときに、画面の上側に配置される位置である。このため、ノートブック型のパソコン、ワープロでは、通常、画面の下側に、表示部をキーボード部に取り付けるためのヒンジを設けるためのスペースが必要であるので、ドレイン側回路基板を画面の上側に配置することにより、画面の上下位置が適切となる。なお、図31において、JP11はジョイナJN1が接続されるパッド、JP12はジョイナJN2が接続されるパッド、JP13はジョイナJN3が接続されるパッドである。

【0135】映像信号線が液晶表示パネルの上下に交互に引き出され、2枚のドレイン側回路基板が液晶表示パネルの外周部の上下両側に配置されていた従来のモジュールでは、外部のパソコン等から入って来て当該モジュール内を流れる信号の流れに沿って電子部品が配置されたため、インターフェイス回路基板の中央部に、パソコン等と接続するためのコネクタと、信号源集積回路TC ONが配置されていた。本実施例のように、ドレイン側回路基板PCB1を液晶表示パネルPNLの片側に配置した場合、従来方式のように信号の流れに沿った電子部品配置を取ると、インターフェイス回路基板PCB3のドレイン側回路基板PCB1から遠い方の端部、すなわち、シールドケースSHDのコーナーに一番近い端部にコネクタCTを配置し(図24参照。なお、本実施例では、シールドケースSHDのコーナーに配置してない)、その次に、該コーナーから離れる方向の隣に信号源集積回路TC ONを配置するというレイアウトとなる。ここで、コネクタCTを回路基板PCB3の一番端、すなわち、シールドケースSHDのコーナーに配置しようとする、コネクタCTの上はパソコン等と接続するため、下側ケースMCAで覆うことができないので(図37に示す下側ケースMCAの切欠きMLCがコネクタCTの上に位置する)、取付穴SH4を有するシールドケースSHDのコーナーを、一致する取付穴MH4を有する下側ケースMCAで覆うことができなくなり、機械的強度が低下してしまう。そこで、本実施例では、図24に示すように、高さの低い信号源集積回路TC ONを回路基板PCB3の一番端、すなわち、シールドケースSHDのコーナー近傍の回路基板PCB3上に配置し、コーナー近傍を下側ケースMCAで覆うことができるようにし、該コーナーから離れる方向の隣にコネクタCTを配置している。すなわち、取付穴SH4を設けたシールドケースSHDのコーナー近傍が、一致する取付

穴MH4を設けた下側ケースMCAによって覆われるので、モジュールMDLをパソコン等の情報処理装置へ実装すると、モジュールMDLのシールドケースSHDおよび下側ケースMCAのコーナーが両者の取付穴SH4および取付穴MH4を介してねじ等によりしっかりと押さえられ、固定されるため、機械的強度が向上し、製品の信頼性が向上する。なお、図47に示すように、パソコン等から入って来る信号は、まず、コネクタCTから一旦信号源集積回路TCONへ行き、その後、ドレイン側回路基板PCB1の駆動ICチップCHI1の方へ流れる。したがって、信号の流れが整っているため、無駄な信号の流れをなくすることができるので、無駄な配線を少なくすることができ、回路基板の面積を小さくすることができる。

【0136】また、図24に示す実施例では、信号源集積回路TCONおよびコネクタCTが、インターフェイス回路基板PCB3上でドレイン側回路基板PCB1との接続側（ジョイナJN1、JN2のある側）と反対側に設けられている。したがって、図47に示すように、液晶表示モジュールMDLをそのドレイン側回路基板PCB1がない側をヒンジと対向する側にして、パソコン、ワープロ等を実装することにより、ホストとの接続ケーブルを短くすることができる。その結果、ホストと液晶表示モジュールMDLとの接続ケーブルから侵入するノイズを低減することができる。また、ホストと信号源集積回路TCON間の接続も最短にすることができるので、ノイズの侵入に対しさらに強くすることができる。さらに、波形のなまり遅延に対しても強い。

【0137】《ゲート側回路基板PCB2》図32は、回路基板PCB2の平面（下面）図である。JP23はジョイナJN3が接続されるパッドである。

【0138】《テープキャリアパッケージTCP》図33は、集積回路チップCHIが搭載されたテープキャリアパッケージTCPの平面（下面）図である。

【0139】テープキャリアパッケージTCPの構造および液晶表示パネルPNIとの接続構造については、《外部回路との接続構造》のところで、断面図である図22および図23を用いて既に説明した。

【0140】パッケージTCPの平面形状は、図33に示す。端子部TM、TBの外形幅が小さいのは、後端子ピッチ化に対応している。すなわち、表示パネルPNIと接続される出力端子部TMの寸法は、パネルPNIの入力端子のピッチに合わせてあり、回路基板PCB1あるいはPCB2と接続される入力端子部TBと接続される入力端子部TBの寸法は、回路基板PCB1あるいはPCB2の出力端子のピッチに合わせてある。

【0141】なお、出力端子部TM、入力端子部TBのいずれか一方の幅を最外形幅より小さくしてもよい。

【0142】図34は、回路基板PCB1、PCB2上に、テープキャリアパッケージTCPを複数枚実装した

様子を示す平面（下面）図、側面図である。

【0143】《インターフェイス回路基板PCB3》図29（A）はインターフェイス回路基板PCB3の上面図（コネクタCT、ハイブリッド集積回路HIを実装した図）、（B）は信号源集積回路TCON、IC、コンデンサ、抵抗等の部品を実装した上面図（点線部にコネクタCT、ハイブリッド集積回路HIが実装される）である。インターフェイス回路基板PCB3には、IC、コンデンサ、抵抗等の電子部品の他、1つの電圧源から複数の分圧した安定化された電圧源を得るための電源回路や、ホスト（上位演算処理装置）からのCRT（陰極線管）用の情報をTFT液晶表示装置用の情報に変換する回路が搭載されている（図12参照）。CTは当該モジュールMDが実装されるパソコン等の情報処理装置と接続されるコネクタ、TCONは信号源集積回路で、ホストから送られてくる画像情報をデータ処理して液晶駆動用信号に変換するとともに、タイミングパルスを発生し、ゲート側回路基板PCB2、ドレイン側回路基板PCB1を駆動制御し、液晶表示装置にデータを表示する。JP31はジョイナJN1が接続される接続部、JP32はジョイナJN2が接続される接続部である。

【0144】《回路基板PCB1～3どうしの電氣的接続》図36は、ドレイン側回路基板PCB1とインターフェイス回路基板PCB3とを電氣的に接続するジョイナJN1とJN2を2段階で重ねて実装した状態を示す平面図と側面図である。

【0145】近年、カラー液晶表示装置の多色化の進行に伴って、赤、緑、青の階調を指定する映像信号線の本数が増加し、さらに、階調電圧の数が増加することにより、当該モジュールが組み込まれるパソコン等のセット側と当該モジュール間のインターフェースの機能をも有する部分が複雑化し、特にドレイン側回路基板とインターフェイス回路基板間の電氣的接続が難しくなっている。また、液晶表示装置の色数の急速な増加に伴う映像信号線数の増加以外に、色数に比例して増加する階調電圧、クロック、電源電圧をも接続するため、接続線数は非常に多くなっている。

【0146】図24に示すように、2枚のドレイン側回路基板PCB1、インターフェイス回路基板PCB3とが隣接するシールドケースSHDのコーナーにおいて、回路基板PCB1と回路基板PCB3の隣接する各端部に各接続線が引き出され、かつ2列ずつ4列に配列された数の多い端子どうしを、回路基板の厚さ方向に2段に重ねて配置した2枚のジョイナJN1とJN2とを用いて電氣的に接続している。このように回路基板どうしを接続するのに、モジュールMDLの厚さ方向のスペースを有効活用し、多段に設けたジョイナを用いることにより、接続線端子数が多い場合でも小さなスペースで接続ができるので、モジュールMDLを小型化、軽量化することができる。図3

31

6において、JT1はジョイナJN1の端子、JT2はジョイナJN2の端子、PT1は回路基板PCB1の接続端子、PT3は回路基板PCB3の接続端子である。

【0147】なお、ジョイナを多段に配置するのは2段に限らず、3段以上でも可能である。また、ドレイン側回路基板PCB1とゲート側回路基板PCB2との電気的接続は、1枚のジョイナJN3（図1参照）を用いているが、こちも多段に重ねて設けた複数枚のジョイナにより接続してもよい。

【0148】モジュールMDLの取付穴は、モジュールMDLのコーナーに配置するのが通常である。しかし、回路基板PCB1、PCB3間の電気的接続をジョイナJNを用いて取ろうとすると、図46に示すように、片方の回路基板PCB3の形状は四角形状ではなく、飛び出し部のある特殊な形状になる。このような形状は、回路基板の板取り効率が悪く、回路基板の材料費が向上する。このため、本実施例では、図24に示すように、シールドケースSHDの取付穴SH1およびSH2（および対応する下側ケースMCAの取付穴MH1およびMH2）をモジュールMDLすなわちシールドケースSHDのコーナーからずらすことにより、ジョイナJNを接続するためのスペースを、回路基板PCB1、PCB2、PCB3が略四角形状のままで確保することができるので（回路基板PCB3には取付穴SH1のための切欠きが形成されている）、回路基板の板取り効率が良く、回路基板の材料費を低減することができる。

【0149】《インターフェイス回路基板PCB3上に2階層に実装したハイブリッド集積回路HIと電子部品EP》図30は、インターフェイス回路基板PCB3に搭載したハイブリッド集積回路HIの横側面図、前側面図である。

【0150】図24に示すハイブリッド集積回路HIは、回路の一部をハイブリッド集積化し、小さな回路基板の上面および下面に複数個の集積回路や電子部品が実装されて構成され、インターフェイス回路基板PCB3上に1個実装されている。図30に示すように、ハイブリッド集積回路HIのリードHLを長く形成し、回路基板PCB3とハイブリッド集積回路HIとの間の回路基板PCB3上にも電子部品EPが複数個実装されている。従来は、部品点数が多い場合に、部品を実装した回路基板を多段に重ね、かつ、ジョイナを用いて回路基板どうしを接続していたが、この従来技術に比べ、本実施例では、ハイブリッド集積化することにより、電子部品の点数を低減することができ、また、別の回路基板およびジョイナが不要なので（ハイブリッド集積回路HIのリードHLがジョイナに相当する）、材料費用を低減することができ、かつ、作業工程数を減少することができる。したがって、製造コストを低減することができる。また、製品の信頼性を向上することができる。

【0151】《絶縁シートINS》金属製シールドケー

32

スSHDと回路基板PCB1~3との間には、両者の絶縁のため、図28に示す絶縁シートINS1~3が配置されている。LTは、絶縁シートINS1~3と液晶表示パネルPNLとを接着する両面粘着テープ、STは絶縁シートINS1~3とシールドケースSHDとを接着する両面粘着テープである。

【0152】《下側ケースMCA》図37は、下側ケースMCAの上面図、上側面図、後側面図、右側面図、左側面図、図38は、下側ケースMCAの下面図である。

【0153】モールド成型により形成した下側ケースMCAは、蛍光管LP、ランプケーブルLPC、導光板GLB等の保持部材、すなわち、バックライト収納ケースであり、合成樹脂で1個の型で一体成型することにより作られる。下側ケースMCAは、《シールドケースSHD》のところで詳述したように、金属製シールドケースSHDと、各固定部材と弾性体の作用により、しっかりと合体するので、モジュールMDLの耐振動衝撃性、耐熱衝撃性が向上でき、信頼性を向上できる。

【0154】下側ケースMCAの底面には、周囲の枠状部分を除く中央の部分に、該面の半分以上の面積を占める大きな開口MOが形成されている。これにより、モジュールMDLの組み立て後、液晶表示パネルPNLと、導光板GLB間のゴムクッションGC（図42参照）の反発力により、下側ケースMCAの底面に上面から下面に向かって垂直方向に加わる力によって、下側ケースMCAの底面がふくらむのを防止でき、最大厚みを拘束することができる。したがって、ふくらみを拘束するために、下側ケースの厚さを厚くしなくて済み、下側ケースの厚さを薄くすることができるので、モジュールMDLを薄型化、軽量化することができる。

【0155】MLCは、インターフェイス回路基板PCB3の発熱部品、本実施例では、ハイブリッドIC化した電源回路（DC-DCコンバータ）等の実装部に対応する箇所の下側ケースMCAに設けた切欠き（図27に示すコネクタCT接続用の切欠きを含む）である。このように、回路基板PCB3上の発熱部を下側ケースMCAで覆わずに、切欠きを設けておくことにより、インターフェイス回路基板PCB3の発熱部の放熱性を向上することができる。すなわち、現在、薄膜トランジスタTFTを用いた液晶表示装置を高性能化し、使い易さを向上するため、多階層化、単一電源化が要求されている。これを実現するための回路は、消費電力が大きく、また、回路手数をコンパクトに実装しようとする、高密度実装となり、発熱が問題となる。したがって、下側ケースMCAに発熱部に対応して切欠きMLCを設けることにより、回路の高密度実装性、およびコンパクト性を向上することができる。この他にも、信号源集積回路TCO Nが発熱部品と考えられ、この上の下側ケースMCAを切り欠いてもよい。

【0156】MH1~4は、当該モジュールMDをパソ



33

コン等の応用装置に取り付けるための4個の取付穴である。金属製シールドケースSHDにも、下側ケースMCAの取付穴MH1~4に一致する取付穴SH1~4が形成されており、ねじ等を用いて応用製品に固定、実装される。

【0157】《バックライトBL》図40(A)はバックライトBLの蛍光管LP、ランプケーブルLPC1、LPC2、ゴムブッシュGB1、GB2の要部上面図、(B)は(A)のB-B切断線における断面図である。

【0158】表示パネルPNLに光を供給するバックライトBLは、1本の冷陰極蛍光管LP、蛍光管LPのランプケーブルLPC1、LPC2、蛍光管LPおよびランプケーブルLPCを保持するゴムブッシュGB1、GB2、導光板GLB、導光板GLBの上面全面に接して配置された拡散シートSPS、導光板GLBの下面全面に配置された反射シートRFS、拡散シートSPSの上面全面に接して配置されたプリズムシートPRSから構成される。

【0159】モジュールMDL内において、細長い蛍光管LPは、液晶表示パネルPNLの長辺の一方に実装されたドレイン側回路基板PCB1およびテープキャリアパッケージTCP1の下スペースに配置されている。これにより、モジュールMDLの外形寸法を小さくすることができるので、モジュールMDLを小型化、軽量化することができる、製造コストを低減することができる。

【0160】ゴムブッシュGB1、GB2は、1本の冷陰極蛍光管LPとランプケーブルLPC1、LPC2の両方を保持する。すなわち、蛍光管LPは、ゴムブッシュGB1、GB2に穴けられた穴(内径の大きい穴と小さい穴を連結した図40(B)に示すような略H穴形状)GBHの内径の大きい方の穴H<sub>1</sub>に挿入されて保持され、蛍光管LPの一端に接続されたランプケーブルLPC1は、ゴムブッシュGB2に穴けられた溝GBD内に挿入されて保持され、さらに、ランプケーブルLPC1と同一方向に引き出されるランプケーブルLPC2は、ケーブル引出側のゴムブッシュGB2の穴GBHの内径の小さい方の穴H<sub>2</sub>に挿入されて保持される。なお、穴GBHの主体はゴムブッシュGB1、GB2を貫通していないが、少なくともケーブル引出側のゴムブッシュGB2には、ランプケーブルLPC2をゴムブッシュGB2から引き出すために、穴GBHの小さい穴H<sub>2</sub>に連通して内径の小さい貫通穴が形成されている。このような構成により、2本のランプケーブルを1方向に引き出すとき、従来技術では、ランプケーブルを通すスペースがなく、かつ、ランプケーブルをゴムブッシュに通さないため、ランプケーブルがモジュールからはみ出したが、本実施例では、ランプケーブルLPC1が下側ケースMCAからはみ出さないで、モジュールMDLを省スペース化することができ、モジュールMDLを小型化、軽量化することができ、製造コストを低減すること

34

ができる。また、ゴムブッシュGB1、GB2によって蛍光管LPとランプケーブルLPCの両方を保持するので、ランプケーブルLPCの保持力によって、蛍光管LPを保持しているゴムブッシュGB1、GB2が保持されるので、蛍光管LPの保持性を向上することができる。なお、ゴムブッシュGB1は蛍光管LPと1本のランプケーブルLPC1を保持し、ゴムブッシュGB2は蛍光管LPと2本のランプケーブルLPC1、LPC2を保持するが、部品の種類を減らすために、ゴムブッシュGB1はゴムブッシュGB2と同様の形状のものを共用している。

【0161】なお、蛍光管LPとランプケーブルLPCを保持するための、ゴムブッシュGB1、GB2に穴ける穴あるいは溝の形状は、図示したものに限らない。例えば、蛍光管LP、2本のランプケーブルLPCを保持する穴あるいは溝はそれぞれ独立に穴けてもよいし、蛍光管LPと1本または2本のランプケーブルLPCの穴あるいは溝を適宜共通させてもよい。また、ゴムブッシュGB1は蛍光管LPと1本のランプケーブルLPC1を保持する穴あるいは溝を有し、ゴムブッシュGB2は蛍光管LPと2本のランプケーブルLPC1、LPC2を保持する穴あるいは溝を有するというように、ゴムブッシュGB1とゴムブッシュGB2とで異なる形状のものを使用してもよい。

【0162】《蛍光管LP、ランプケーブルLPC、ゴムブッシュGBの下側ケースMCAへの収納》図39(A)は、下側ケースMCA内にバックライトBL(蛍光管LP、ランプケーブルLPC、ゴムブッシュGB、導光板GLB)が収納・実装された状態を示す上面図、(B)は(A)のB-B切断線における断面図、(C)は(A)のC-C切断線における断面図である。

【0163】下側ケースMCAの内面(上面)を示す図37において、MBは導光板GLBの保持部、MLは蛍光管LPの収納部、MGはゴムブッシュGBの収納部、MC1はランプケーブルLPC1の収納部、MC2はランプケーブルLPC2の収納部である。

【0164】バックライトBLは、図39(A)~(C)に示すように、バックライト収納ケースである下側ケースMCA内に収納される。すなわち、蛍光管LPとランプケーブルLPCとを保持したゴムブッシュGB1、GB2は、ゴムブッシュGB1、GB2がぴったりはまるように形成された図37に示す収納部MGにはめ込まれ、蛍光管LPは下側ケースMCAと非接触で収納部ML内に収納される。ランプケーブルLPC1、LPC2は、ランプケーブルLPC1、2の形状にほぼぴったり合うように下側ケースMCAに形成された溝から成る収納部MC1、MC2に収納される。インバータIVに接続される先端部に近い、すなわち、ゴムブッシュGB2以降の、ランプケーブルLPC1、ランプケーブルLPC2は、回路基板PCB2の長軸方向から回路基板P

35

CB2の長軸方向にほぼ垂直に方向を変え(図1、図39参照)、取付穴MH3(図37参照)と回路基板PCB2との間のスペースに収納される。ランプケーブルLPC1、LPC2の先端部にはインバータIVが接続され、インバータIVは、図39(A)に示すように、回路基板PCB2の横に設けたインバータ収納部MIに収納される。このように、モジュールMDをパソコン等の応用製品に組み込んだ場合、ランプケーブルLPCがモジュールの外側の側面を通ったり、インバータIVがモジュールMDの外側にはみ出ることなく、バックライトBLの蛍光管LP、ランプケーブルLPC、ゴムブッシュGB、インバータIVをコンパクトに収納、実装することができ、モジュールMDLを小型化、軽量化することができ、製造コストを低減することができる。

【0165】なお、本実施例では蛍光管LPを1本配置したが、2本以上配置してもよく、また、設置場所も導光板GLBの短辺側に設置してもよい。

【0166】《導光板GLBの下側ケースMCAへの収納》図41は、下側ケースMCA、導光板GLB、蛍光管LP、ランプケーブルLPC等の要部断面図である。

【0167】従来の導光板は、モジュール内での保持用の無駄な領域が多く、有効発光部の寸法より大幅に大きかったが、本実施例の導光板GLBは、図39(A)に示すように四角形状(長方形形状)をしており、導光板GLBの全体の寸法を、発光部の寸法にできる限り近づけている。導光板GLBの3辺は、ほぼびったりはまるように形成された下側ケースMCAの導光板用収納部の内壁に保持され、蛍光管LP側の導光板GLBの残りの1辺は、導光板GLBと蛍光管LPとの間の下側ケースMCAの内面(上面)におけるゴムブッシュGB近傍に、該下側ケースMCAと一体に形成された2個の微小な突起(PJ)によって保持される。突起PJにより、導光板GLBの蛍光管LP側への移動を防止し、導光板GLBが蛍光管LPに当たって蛍光管LPを破壊するのが防止される。なお、ランプ反射シートLSは取り付け前は長方形形状をしており、取り付け後は、ランプ反射シートLSの長辺の端部が反射シートRFSの下面端部に接着され、蛍光管LPを全長に覆って覆い、もう一方の長辺の端部がプリズムシートPRSの上面端部に設置され、保持される。ランプ反射シートLSは、断面形状がU字状で、突起PJの内側に配置されるような長さに形成されている。突起PJは、光の利用効率をなるべく低減させないために、なるべく微小に形成する。

【0168】このように導光板GLBの寸法を有効発光部の寸法にできる限り近づけ、できる限り小さくすることにより、従来の導光板の占めていたスペースに電子部品を実装することができ、かつ、下側ケースMCAと一体に設けた突起PJにより導光板GLBを保持することにより、小さいスペースで導光板GLBを保持することができ、モジュールMDLを小型化、軽量化する

36

ことができ、製造コストを低減することができる。換言すれば、モジュールMDLの小型化を実現しつつ、導光板GLBの発光効率を向上することができる。

【0169】なお、突起PJは、必ずしも下側ケースMCAと一体に設けなくてもよく、金属等の別部材で形成した突起を下側ケースMCAに取り付けてもよい。

【0170】《拡散シートSPS》拡散シートSPSは、導光板GLBの上に設置され、導光板GLBの上面から発せられる光を拡散し、液晶表示パネルPNLに均一に光を照射する。

【0171】《プリズムシートPRS》プリズムシートPRSは、拡散シートSPSの上に設置され、下面は平滑面で、上面がプリズム面となっている。プリズム面は、例えば、互いに平行な直線状に配列された断面形状がV字状の複数本の溝から成る。プリズムシートPRSは、拡散シートSPSから広い角度範囲にわたって拡散される光をプリズムシートPRSの法線方向に集めることにより、バックライトBLの輝度を向上させることができる。したがって、バックライトBLを低消費電力化することができ、その結果、モジュールMDLを小型化、軽量化することができ、製造コストを低減することができる。

【0172】《反射シートRFS》反射シートRFSは、導光板GLBの下に設置され、導光板GLBの下面から発せられる光を液晶表示パネルPNLの方へ反射させる。

【0173】《導光板GLBおよび液晶表示パネルPNLの押さえ構造》図42は、導光板GLBおよび液晶表示パネルPNLの押さえ構造を示すモジュールMDLの要部断面図である。

【0174】図42に示すように、プリズムシートPRSと拡散シートSPSの寸法が導光板GLBの寸法より大きく、プリズムシートPRSと拡散シートSPSの端部が導光板GLBの端部より出ており(オーバーハングさせ)、下側ケースMCAの側壁の上にかかっている。このプリズムシートPRSと拡散シートSPSのオーバーハング部と下側ケースMCAの側壁の上にゴムクッションGCとゴムから成る透光スペーサLSが設置され、液晶表示パネルPNLの上面透明ガラス基板SUB2を加圧し、保持するようになっている(後述の《液晶表示パネルPNLの押さえ構造》と図44参照)。これにより、プリズムシートPRSと拡散シートSPSの両方あるいは拡散シートSPSが、導光板GLBと下側ケースMCAとの間の隙間に入り込み、導光板GLBのかたつきが防止され、導光板GLBがモジュールMDL内でしっかりと保持される。図42に示す構造により、ゴムクッションGCおよび透光スペーサLSの圧力がプリズムシートPRSと拡散シートSPSを介して下側ケースMCAに加わり、液晶表示パネルPNLがモジュールMDL内で確実に保持され、導光板GLB、液晶表示

37

パネルPNL等の保持力が向上し、製品の信頼性を向上することができる。

【0175】ここでは、プリズムシートPRSと拡散シートSPSの両方を導光板GLBからオーバーハングさせたが、いずれか一方をオーバーハングさせてもよい。また、ここでは、導光板GLBの4辺全周にオーバーハングさせたが、必ずしも4辺全周にオーバーハングさせなくてもよく、1〜3辺だけでも効果がある。

【0176】《液晶表示パネルPNLの押さえ構造》図45は、従来の液晶表示モジュールMDLにおける液晶表示パネルPNLの押さえ構造を示す要部断面図である。図44は、本発明の一実施例の液晶表示モジュールMDLにおける液晶表示パネルPNLの押さえ構造を示す要部断面図である。

【0177】従来の液晶表示モジュールMDLにおいては、図45に示すように、液晶表示パネルPNLをモジュールMDL内で固定するのに、液晶表示パネルPNLを構成する2枚の透明ガラス基板の両方をゴムクッションGCを介して押さえ込んでいた。すなわち、《シールドケースSHD》のところで詳述したように、ゴムクッションGCの弾性を利用して、シールドケースSHDを装置内部方向に押し込むことにより、シールドケースSHDと下側ケースMCAの各固定部材により固定される（すなわち、固定用フックHKGが固定用突起HPに引っかかり、また、固定用爪NLが内側に折り曲げられ、固定用凹部NRに挿入される）。したがって、従来は、2枚の透明ガラス基板がゴムクッションGCを介して強く押されるので、液晶表示パネルPNLの2枚の透明ガラス基板間の液晶のギャップが部分的に変化し、表示むらが生じる。したがって、液晶表示パネルPNLをあまり強く押さえることができず、機械的強度が十分確保できなかった。これに対して、本発明では、図44に示すように、液晶表示パネルPNLを構成する2枚の透明ガラス基板の寸法を変え、すなわち、端子が配置されていない辺（インターフェイス回路基板PCB3側の辺）についても、透明ガラス基板をもう一方の透明ガラス基板より突出させて、液晶表示パネルPNLの3辺にわたって1枚ガラス板部を設け、片方の透明ガラス基板のみを該1枚ガラス板部に載せたゴムクッションGCを介して押さえるので、強く押さえても2枚の透明ガラス基板間のギャップが変化せず、表示むらが生じない。したがって、液晶表示パネルPNLの押さえ力を増すことができ、したがって、機械的強度が向上し、信頼性を向上できる。また、液晶表示パネルPNLの1枚ガラス板部の上面と金属製シールドケースSHDの下面（内面）との間には、両面粘着テープBATが介在され、両者が固定されている。なお、図44は、液晶表示パネルPNLの押さえ構造の概略を示す図で、実際は、ゴムクッションGCと下側ケースMCAとの間には導光板GLBが配置されている。

38

【0178】なお、図44に示した実施例では、先に述べたプリズムシートPRSをオーバーハングさせることに限定されるものではないので、プリズムシートPRSを導光板GLBにオーバーハングさせていない。

【0179】以上本発明を実施例に基づいて具体的に説明したが、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々変更可能であることは勿論である。

【0180】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、外形寸法を大きくしないで、導光板および液晶表示パネルを当該装置内でしっかり押さえることができるので、機械的強度が向上できると共に、当該装置を小型化、軽量化することができ、製造コストを低減することができる。また、バックライトの蛍光管のケーブルを当該装置からはみ出さずに収納することができるので、当該装置を小型化、軽量化することができ、製造コストを低減することができる。また、蛍光管の保持性を向上することができる。また、小さいスペースでバックライトの導光板を保持することができるので、当該装置を小型化、軽量化することができ、製造コストを低減することができる。また、モールドケースの底面の中央部に大きな開口を設けたので、モールドケースの底面がふくらむのを防止することができ、液晶表示装置を薄型化、軽量化することができる。さらに、バックライトのケーブルやインバータを当該装置の外側にはみ出さずに収納することができるので、液晶表示装置を小型化、軽量化することができ、製造コストを低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用したアクティブ・マトリックス方式のカラー液晶表示装置の液晶表示モジュールの分解斜視図である。

【図2】液晶表示部の一面素とその周辺を示す要部平面図である。

【図3】図2の3-3切断線における1面素とその周辺を示す断面図である。

【図4】図2の4-4切断線における付加容量Caddの断面図である。

【図5】図2に示す面素を複数配置した液晶表示部の要部平面図である。

【図6】図2に示す面素の層g2、ASのみを描いた平面図である。

【図7】図2に示す面素の層d1、d2、d3のみを描いた平面図である。

【図8】図2に示す面素の面素電極層ITO1、透光膜BMおよびカラーフィルタ層FILのみを描いた平面図である。

【図9】図5に示す面素配列の面素電極層、透光膜およびカラーフィルタ層のみを描いた要部平面図である。

【図10】ゲート端子GTMとゲート配線GLの接続部

近辺を示す平面と断面の図である。

【図11】ドレイン端子DTMと映像信号線DLとの接続部付近を示す平面と断面の図である。

【図12】アクティブ・マトリックス方式のカラー液晶表示装置の液晶表示部を示す等価回路図である。

【図13】図2に示す図素の等価回路図である。

【図14】基板SUB1側の工程A～Cの製造工程を示す図素部とゲート端子部の断面図のフローチャートである。

【図15】基板SUB1側の工程D～Fの製造工程を示す図素部とゲート端子部の断面図のフローチャートである。

【図16】基板SUB1側の工程G～Iの製造工程を示す図素部とゲート端子部の断面図のフローチャートである。

【図17】表示パネルのマトリクス周辺部の構成を説明するための平面図である。

【図18】図17の周辺部をやや誇張し更に具体的に説明するためのパネル平面図である。

【図19】上下基板の電氣的接続部を含む表示パネルの角部の拡大平面図である。

【図20】マトリクスの図素部を中央に、両側にパネル角付近と映像信号端子部付近を示す断面図である。

【図21】左側に走査信号端子、右側に外部接続端子の無いパネル部部分を示す断面図である。

【図22】駆動回路を構成する集積回路チップCHIがフレキシブル配線基板上に搭載されたテープキャリアパッケージTCPの断面構造を示す図である。

【図23】テープキャリアパッケージTCPを表示パネルPNLの映像信号回路用端子DTMに接続した状態を示す要部断面図である。

【図24】シールドケースSHD内に液晶表示パネルPNLと回路基板PCB1～3が組み込まれた下面図、A-A切斷線における断面図、A-A切斷線における断面図、B-B切斷線における断面図、C-C切斷線における断面図、D-D切斷線における断面図である。

【図25】シールドケースSHDの上面図、前側面図、後側面図、右側面図、左側面図である。

【図26】液晶表示パネルPNLと、テープキャリアパッケージTCPを実装した回路基板PCB1～3の下面図、A-A切斷線における断面図、B-B切斷線における断面図、C-C切斷線における断面図、D-D切斷線における断面図である。

【図27】テープキャリアパッケージTCPを実装しない回路基板PCB1～3の詳細下面図である。

【図28】絶縁シートINS1～3の上面図、A-A切斷線における断面図、B-B切斷線における断面図、C-C切斷線における断面図である。

【図29】(A)はインターフェイス回路基板PCB3の上面図、(B)は下面図である。

【図30】インターフェイス回路基板PCB3に搭載したハイブリッド集積回路HIの横側面図、前側面図である。

【図31】ゲート側回路基板PCB1の下面図である。

【図32】ゲート側回路基板PCB2の下面図である。

【図33】テープキャリアパッケージTCPの平面(下面)図である。

【図34】複数枚実装したTCPの平面(下面)図、側面図である。

【図35】(A)、(B)、(C)はそれぞれジョイナJN1～3の平面図である。

【図36】実装したジョイナJN1、JN2の平面図、側面図である。

【図37】下側ケースMCAの上面図、前側面図、後側面図、右側面図、左側面図である。

【図38】下側ケースMCAの下面図である。

【図39】(A)は下側ケースMCA内に収納した導光板GLB、蛍光管LP、ゴムブッシュGB等の上面図、(B)はB-B切斷線における断面図、(C)はC-C切斷線における断面図である。

【図40】(A)はバックライトBL(蛍光管LP、ランプケーブルLPC、ゴムブッシュGB)の要部上面図、(B)はA-A切斷線における断面図である。

【図41】下側ケースMCA内に収納したバックライトBL(導光板GLB、蛍光管LP等)の要部断面図である。

【図42】導光板GLBと液晶表示パネルPNLの押さえ構造を示す液晶表示モジュールMDの要部断面図である。

【図43】液晶表示パネルPNLと、テープキャリアパッケージTCPを実装した回路基板PCB1～3とゴムクッションGCの下面図である。

【図44】シールドケースSHD、液晶表示パネルPNL、ゴムクッションGC、下側ケースMCAの実装状態を示す要部断面図である。

【図45】シールドケースSHD、液晶表示パネルPNL、ゴムクッションGC、下側ケースMCAの従来の実装状態を示す要部断面図である。

【図46】従来の液晶表示モジュールMDLの取付穴SHを示す図である。

【図47】液晶表示モジュールMDLを実装したノートブック型のパソコン、あるいはワープロの斜視図である。

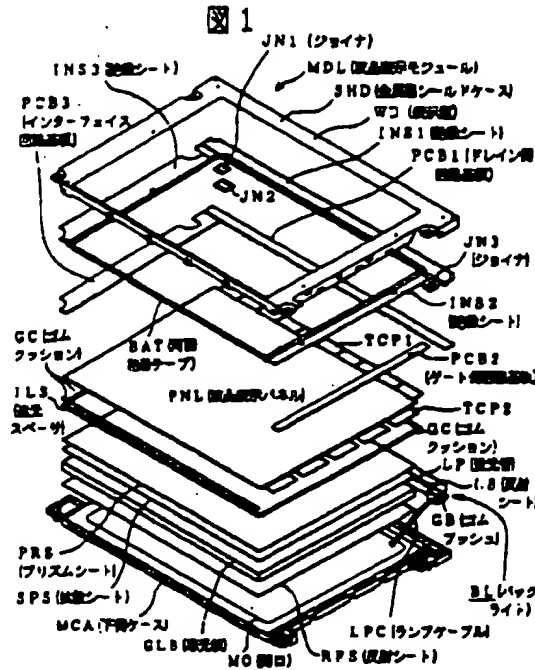
#### 【符号の説明】

GLB…導光板、PNL…液晶表示パネル、SUB2…上部透明ガラス基板、SPS…放電シート、PRS…プリズムシート、SHD…金属製シールドケース、MCA…下側ケース、GC…ゴムクッション、LP…蛍光管、LPC1、LPC2…ランプケーブル、GB1、GB2…ゴムブッシュ、GBH…穴、GBD…溝、BL…バツ

41

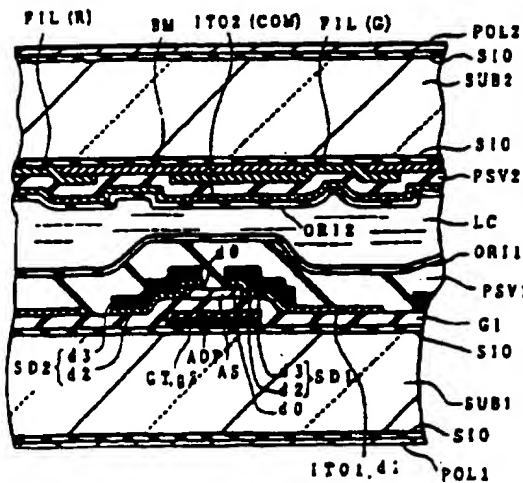
クライト、GLB…導光板、PJ…突起、MCA…下側  
ケース、GC…ゴムクッション、MO…開口、IV…イ

【図1】



【図3】

図 3

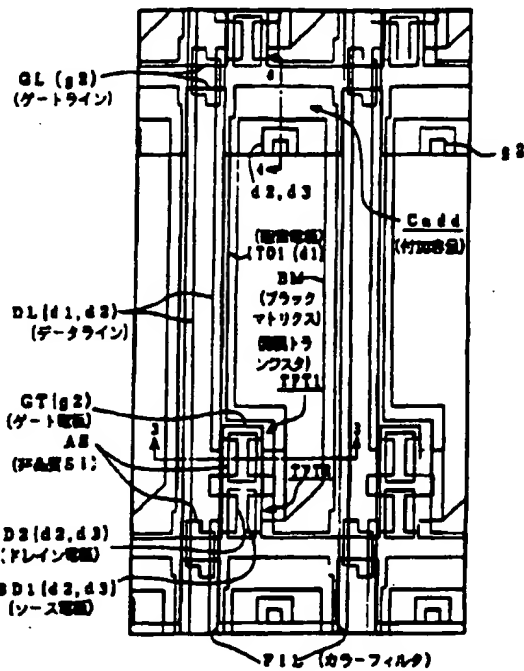


42

ンバータ、MI…インバータ収納部。

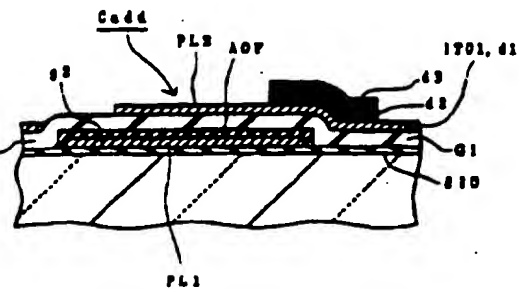
【図2】

図 2



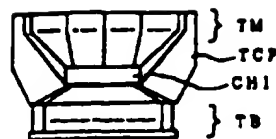
【図4】

図 4



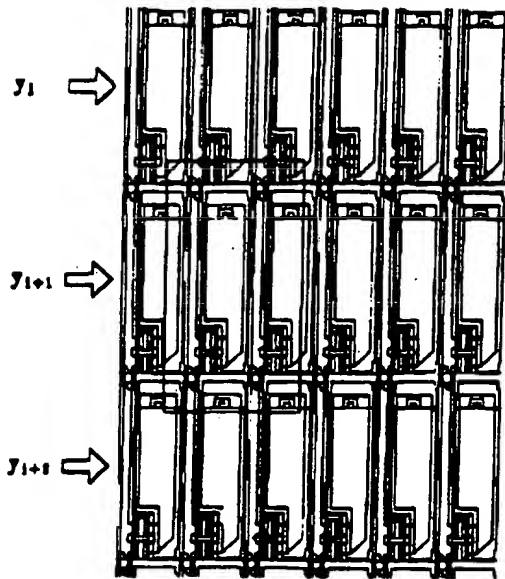
【図33】

図 3 3



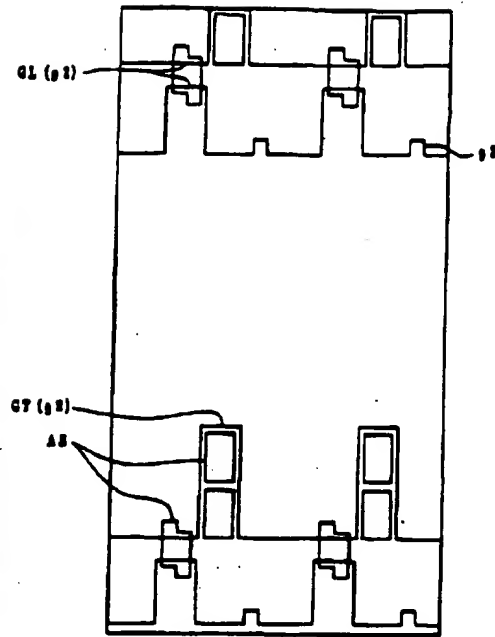
【図5】

図5



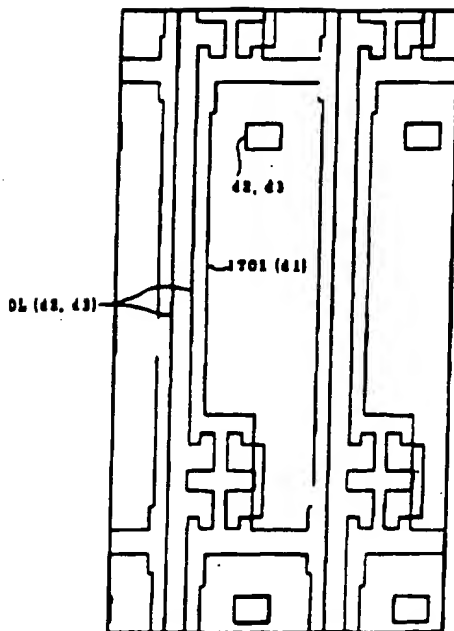
【図6】

図6



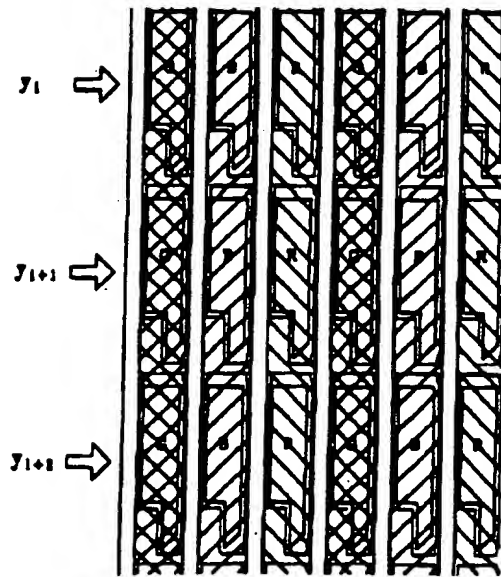
【図7】

図7



【図9】

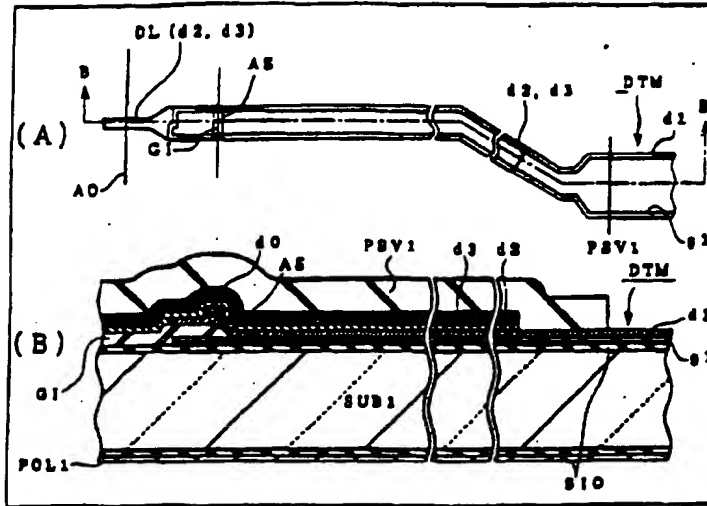
図9





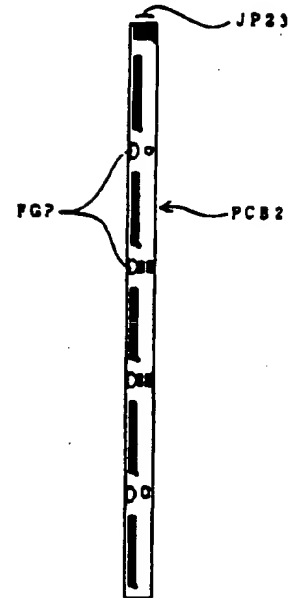
【図11】

図11



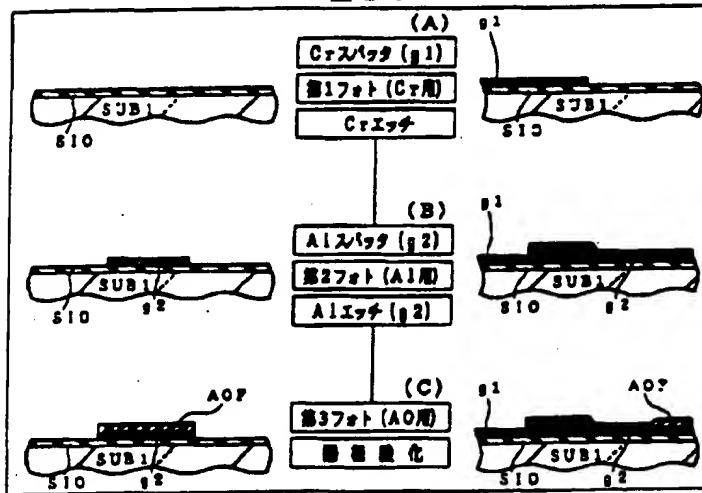
【図32】

図32



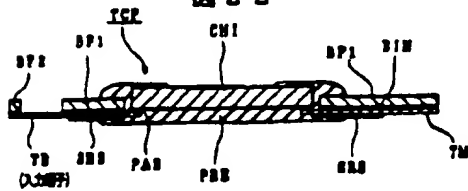
【図14】

図14



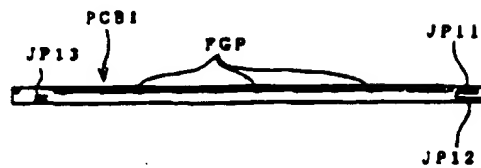
【図22】

図22



【図31】

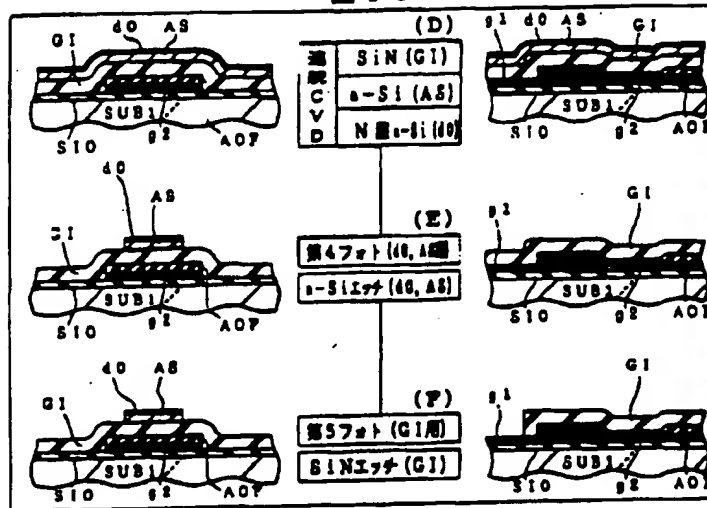
図31





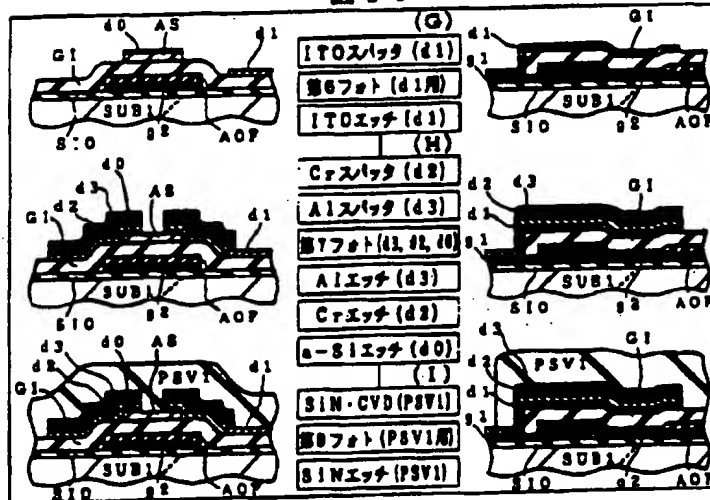
【図15】

図15



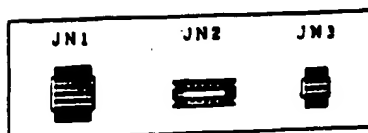
【図16】

図16

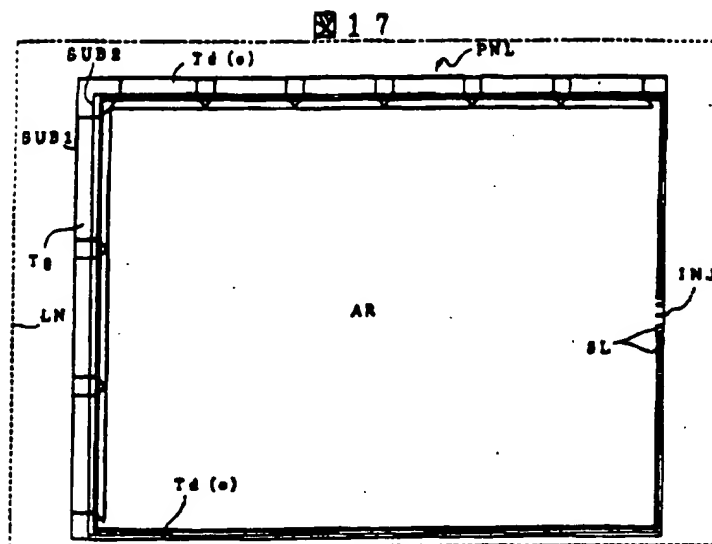


【図35】

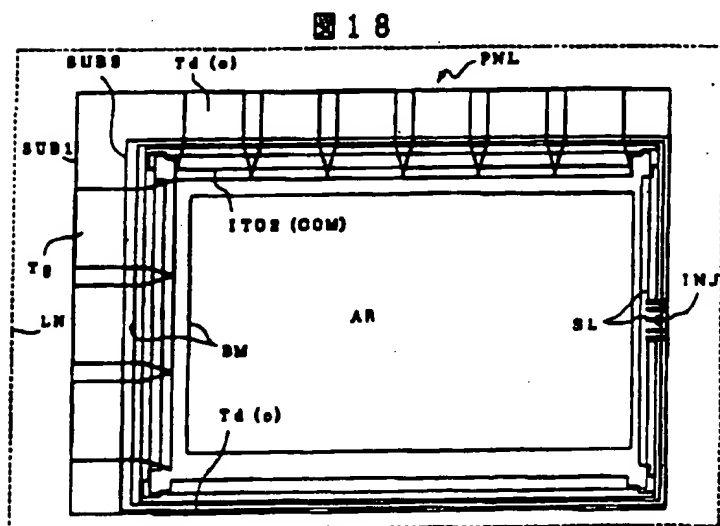
図35



【図17】

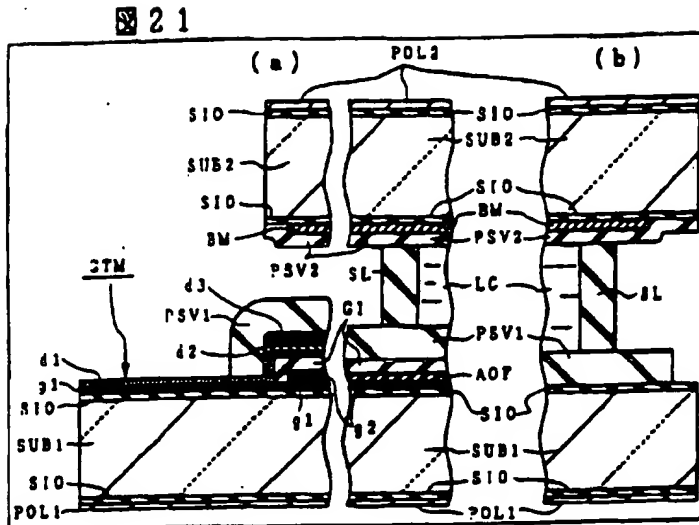


【図18】

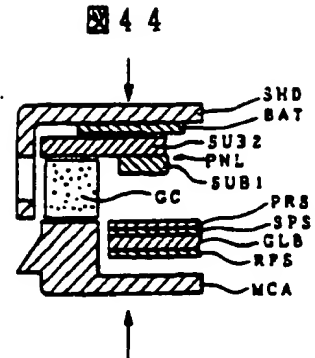




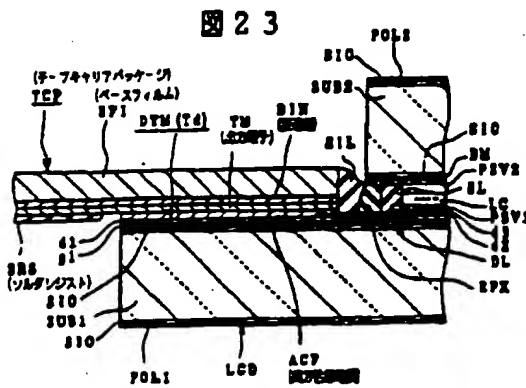
【図21】



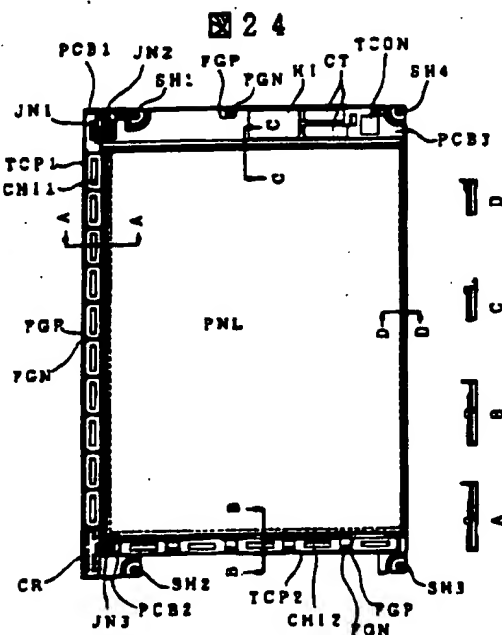
【図44】



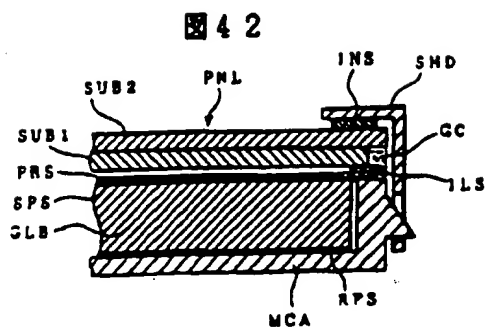
【図23】



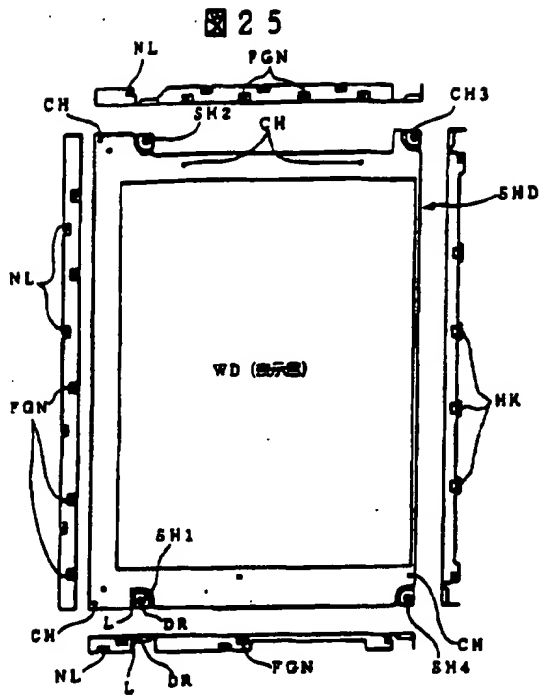
【図24】



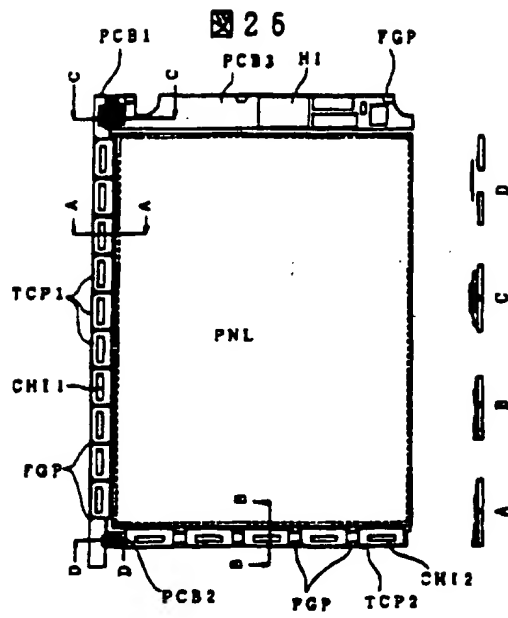
【図42】



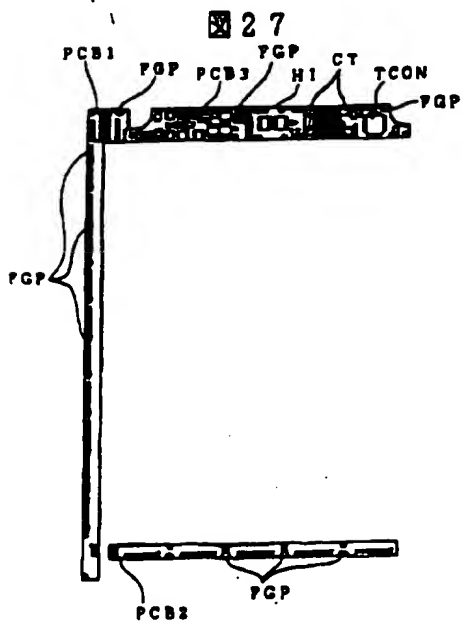
【図25】



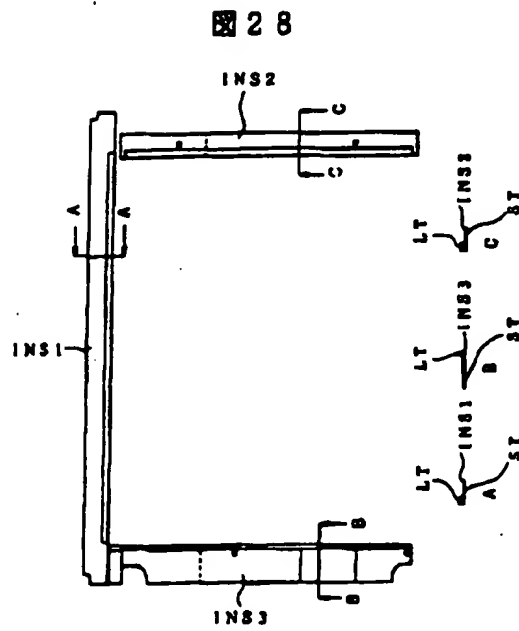
【図26】



【図27】

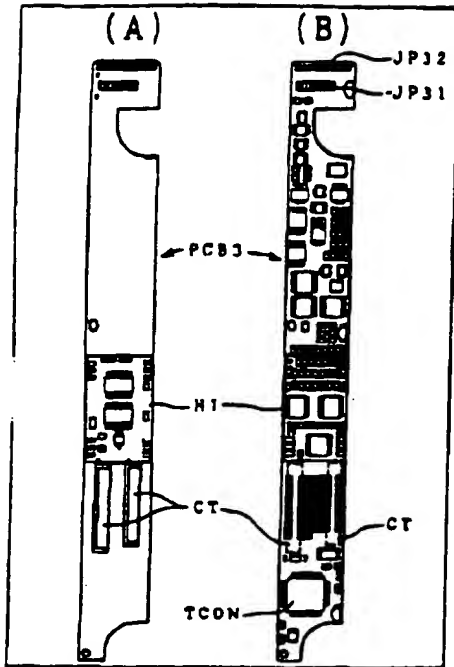


【図28】



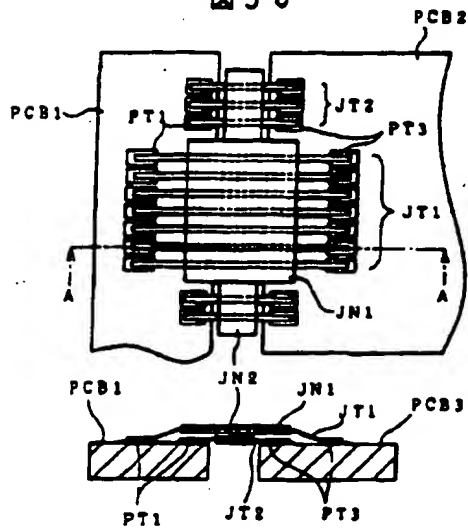
【図29】

図 29



【図36】

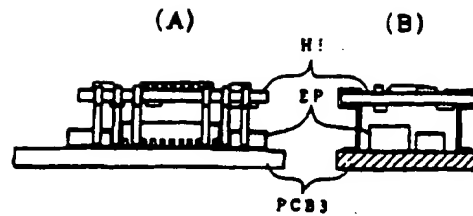
図 36



JN1...ジョイナ JT1...端子  
 JN2...ジョイナ JT2...端子  
 PCB1, 3...PCB

【図30】

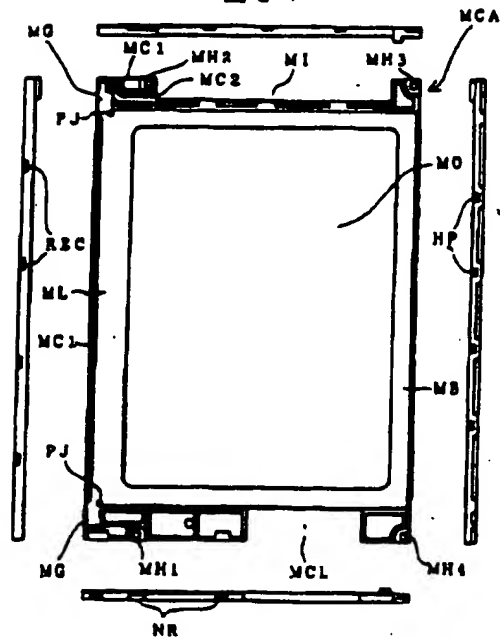
図 30



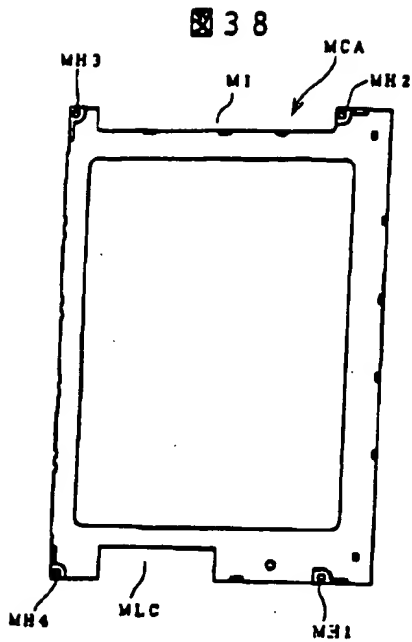
H1...ハイブリッド集積回路  
 EP...電子部品  
 PCB3...回路基板

【図37】

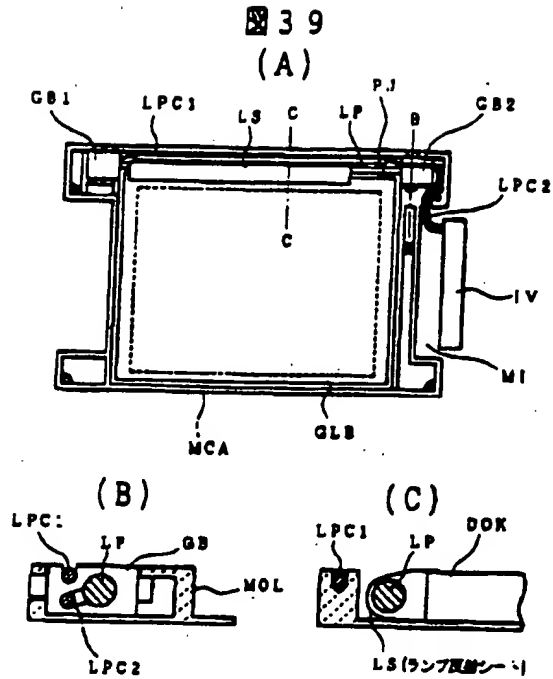
図 37



【図38】



【図39】



【図40】

【図43】

図40

図43

